This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.

+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.

+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.

+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at `http://books.google.com/`

Über dieses Buch

Dies ist ein digitales Exemplar eines Buches, das seit Generationen in den Regalen der Bibliotheken aufbewahrt wurde, bevor es von Google im Rahmen eines Projekts, mit dem die Bücher dieser Welt online verfügbar gemacht werden sollen, sorgfältig gescannt wurde.

Das Buch hat das Urheberrecht überdauert und kann nun öffentlich zugänglich gemacht werden. Ein öffentlich zugängliches Buch ist ein Buch, das niemals Urheberrechten unterlag oder bei dem die Schutzfrist des Urheberrechts abgelaufen ist. Ob ein Buch öffentlich zugänglich ist, kann von Land zu Land unterschiedlich sein. Öffentlich zugängliche Bücher sind unser Tor zur Vergangenheit und stellen ein geschichtliches, kulturelles und wissenschaftliches Vermögen dar, das häufig nur schwierig zu entdecken ist.

Gebrauchsspuren, Anmerkungen und andere Randbemerkungen, die im Originalband enthalten sind, finden sich auch in dieser Datei – eine Erinnerung an die lange Reise, die das Buch vom Verleger zu einer Bibliothek und weiter zu Ihnen hinter sich gebracht hat.

Nutzungsrichtlinien

Google ist stolz, mit Bibliotheken in partnerschaftlicher Zusammenarbeit öffentlich zugängliches Material zu digitalisieren und einer breiten Masse zugänglich zu machen. Öffentlich zugängliche Bücher gehören der Öffentlichkeit, und wir sind nur ihre Hüter. Nichtsdestotrotz ist diese Arbeit kostspielig. Um diese Ressource weiterhin zur Verfügung stellen zu können, haben wir Schritte unternommen, um den Missbrauch durch kommerzielle Parteien zu verhindern. Dazu gehören technische Einschränkungen für automatisierte Abfragen.

Wir bitten Sie um Einhaltung folgender Richtlinien:

+ *Nutzung der Dateien zu nichtkommerziellen Zwecken* Wir haben Google Buchsuche für Endanwender konzipiert und möchten, dass Sie diese Dateien nur für persönliche, nichtkommerzielle Zwecke verwenden.

+ *Keine automatisierten Abfragen* Senden Sie keine automatisierten Abfragen irgendwelcher Art an das Google-System. Wenn Sie Recherchen über maschinelle Übersetzung, optische Zeichenerkennung oder andere Bereiche durchführen, in denen der Zugang zu Text in großen Mengen nützlich ist, wenden Sie sich bitte an uns. Wir fördern die Nutzung des öffentlich zugänglichen Materials für diese Zwecke und können Ihnen unter Umständen helfen.

+ *Beibehaltung von Google-Markenelementen* Das "Wasserzeichen" von Google, das Sie in jeder Datei finden, ist wichtig zur Information über dieses Projekt und hilft den Anwendern weiteres Material über Google Buchsuche zu finden. Bitte entfernen Sie das Wasserzeichen nicht.

+ *Bewegen Sie sich innerhalb der Legalität* Unabhängig von Ihrem Verwendungszweck müssen Sie sich Ihrer Verantwortung bewusst sein, sicherzustellen, dass Ihre Nutzung legal ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass ein Buch, das nach unserem Dafürhalten für Nutzer in den USA öffentlich zugänglich ist, auch für Nutzer in anderen Ländern öffentlich zugänglich ist. Ob ein Buch noch dem Urheberrecht unterliegt, ist von Land zu Land verschieden. Wir können keine Beratung leisten, ob eine bestimmte Nutzung eines bestimmten Buches gesetzlich zulässig ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass das Erscheinen eines Buchs in Google Buchsuche bedeutet, dass es in jeder Form und überall auf der Welt verwendet werden kann. Eine Urheberrechtsverletzung kann schwerwiegende Folgen haben.

Über Google Buchsuche

Das Ziel von Google besteht darin, die weltweiten Informationen zu organisieren und allgemein nutzbar und zugänglich zu machen. Google Buchsuche hilft Lesern dabei, die Bücher dieser Welt zu entdecken, und unterstützt Autoren und Verleger dabei, neue Zielgruppen zu erreichen. Den gesamten Buchtext können Sie im Internet unter `http://books.google.com` durchsuchen.

Stanford University Libraries
3 6105 027 396 949

STANFORD
UNIVERSITY
LIBRARIES
LELAND STANFORD JUNIOR UNIVERSITY
ORGANIZED 1891

STANFORD UNIVERSITY LIBRARIES
LELAND STANFORD JUNIOR UNIVERSITY
ORGANIZED 1891

Mittheilungen

der

aturforschenden Gesellschaft

in Bern

aus dem Jahre 1872.

Nr. 792—811.

Mit einer Tafel.

Bern, 1873.
(In Commission bei Huber und Comp.)
Druck von B. F. Haller.

506
1295

Inhalt.

Seite.

Bachmann, Isid., Dr.
1) Ueber neue Acquisitionen und Geschenke der mineralogisch-geognostischen Sammlung der Stadt Bern . . . . . XXI, II
2) Ueber einen Kiefer von Dinotherium bavaricum. Myr. IV
3) Ueber die geologischen Verhältnisse des Mont-Cenis-Tunnels XVII
4) Ueber die geographischen und geologischen Entdeckungen der Expedition von Prof. Hayden im Sommer 1871 XXIV

Buss, W. A., Ingenieur.
Ueber einen neuerfundenen Regulator für Dampfmaschinen etc. 40

Dor, Prof. Dr.
Ueber Farbenblindheit 7

Emmert, C., Prof. Dr.
Ueber seinen Operationstisch XVIII

Favrot.
Ueber seine Erlebnisse und naturwissenschaftlichen Beobachtungen in Brasilien XIX

v. Fellenberg, Edm.,
Ueber den Meteoritenfall vom 15. Juli 1871 in Aubonne und Lavaux VII

Forster, A., Prof. Dr.
1) Ueber den Sternschnuppenfall v. 27. Nov. 1872 77
2) Bericht über die meteorologischen Beobachtungen der Sternwarte zu Bern im Jahr 1872 (mit einer Tafel) 121
3) Jahresbericht über die Thätigkeit der Naturforschenden Gesellschaft im Jahr 1872 . . . 144

Seite.

Fischer, *L.*, Prof. Dr.
Ueber neue Leistungen auf dem Gebiete der physiologischen Botanik VIII

Flückiger, Prof. Dr.
1) Untersuchungen über Manna-Arten . . X
2) Ueber Gerüche der Pflanzenwelt . . XXXVII

Krähenbühl, Pfarrer.
Ueber das Nordlicht vom 4. Februar 1872 . 38

Lauterburg, *Gottl.*, Dr.
Ueber den Sternschnuppenfall vom 27. November XXXIV

Meteorologische Säule in Bern . . . . . XXXV, XXXI

Prior, Dr.
1) Ueber elementaranalytische Methoden zur qualitativen Bestimmung des Kohlen- und Wasserstoffes V
2) Ueber seine Methode bei Braunsteinanalysen XII

Stierlin, *R.*, Dr.
Nord- und Südlicht vom 4. Febr. 1872 . . 37

Studer, *B.*, Prof. Dr.
Der Meteorstein von Walkringen . . . 1

Studer, *B.*, Pharmaceut.
Ueber die Alkaloïde der Staphysagria . . XVI

Studer, *Th.*, Dr.
Ueber neue Entdeckungen in der Zoologie . . XXXII

Verzeichniss der Mitglieder 153

Vogt, *Ad.*, Dr. med.
Ueber Entwässerung der Städte 23

Wydler, *H.*, Prof. Dr.
Kleinere Beiträge zur Kenntniss einheimischer Gewächse 83

Sitzungsberichte.

620. Sitzung vom 6. Jenner 1872.

Abends 7 Uhr im physikalischen Kabinet der Hochschule.
2. Akt bei Webern.

Vorsitzender: Herr Dr. J. Bachmann, Präsident. — Secretär: Herr Dr. R. Henzi. — 26 anwesende Mitglieder. — 2 Gäste.

1) Das Protokoll der vorigen Sitzung wird verlesen und genehmigt.

2) Zum Präsidenten für das Jahr 1872 wird im ersten Scrutinium fast einstimmig Herr Prof. Dr. Forster gewählt, welcher auch seine Wahl annahm, nachdem seine gestellte Bedingung, ihn zur Organisation von öffentlichen Vorträgen im Namen der naturforschenden Gesellschaft zu autorisiren, von dieser mit bereitwilligem Entgegenkommen entsprochen worden war.

3) Nachdem derselbe ferner noch den Antrag gestellt hatte, die Gesellschaft möge ihre Anerkennung dem abtretenden Präses sowohl als dem Cassier, Secretär und den beiden Bibliothekaren für ihre im verflossenen Jahre der Gesellschaft geleisteten Dienste durch Aufstehen von ihren Sitzen bezeugen, — was auch geschah — referirte er in längerem Vortrage über seinen Besuch in der

akustischen Werkstätte von G. Apunn in Hanau und demonstrirte einige von dort bezogene neue Apparate.

4) Herr Dr. J. Bachmann, welcher auf Ersuchen des neugewählten Präsidenten den Vorsitz für diesen Abend beibehält, warf nun noch einen Rückblick auf die Arbeiten der Gesellschaft im Jahr 1871 und beleuchtete einlässlich die Leistungen eines jeden der in diesem Zeitraume in der Gesellschaft thätig gewesenen Mitglieder.

5) Auf Antrag der hierzu zusammenberufenen Commission beschloss die Gesellschaft, die Druckkosten der 2 chromatischen Tafeln, welche zur Arbeit des Herrn Ingenieur Benteli über die atmosphärischen Niederschläge der Schweiz gehören, mit 170 Fr. aus ihrer Kassa zu bestreiten.

6) Im 2. Akte bei Webern liess Herr Dr. Bachmann einige, zum Theil neue Mineralvorkommnisse circuliren und machte auf eine Anzahl von Geschenken aufmerksam, welche die mineralogische Abtheilung des städtischen Museums auch wiederum während des Jahres 1871 dem Wohlwollen des Herrn Friedr. Bürki zu verdanken hat. Von ihm erhielt die Sammlung ein ausgezeichnetes Vorkommen von Schweizerit mit eingeschlossenem Kalkspathe aus Zermatt, neue Amethyste von sehr tiefer Färbung (im Gegensatz zu dem bisher einzig aus der Schweiz bekannten bleichsüchtigen aus dem Binnenthal) vom Bieligerberge aus dem Oberwallis, sowie vom Zinkenstock, Bern, ferner sehr reiche Stücke von Hyalith von Walset in Böhmen, neben mehreren anderen. — Vorgelegt wurden ausserdem von den merkwürdigen, mit Sand imprägnirten Gypskrystallen von Guemar, Oase Suf, Provinz Constantine, Algerien, welche die Herren Professoren Arn. von Escher von der Linth und E. Desor ebenfalls dem Museum geschenkweise überlassen haben.

621. Sitzung vom 20. Jenner 1872.

Abends 7 Uhr bei Webern.

Vorsitzender: Herr Prof. Dr. Forster, Präsident. — Secretär: Herr Dr. R. Henzi. — 33 anwesende Mitglieder. — 3 Gäste.

1) Das Protokoll der vorigen Sitzung wird vorgelesen und gutgeheissen.

2) Herr Professor Leonhard, welcher Bern verlässt, erklärt seinen Austritt aus der Gesellschaft, und wird auf seinen Wunsch zum correspondirenden Mitglied ernannt.

3) Ferner erklären ihren Austritt:

a. Herr Prof. Aebi.

b. „ Prof. Klebs.

4) Zu Rechnungsrevisoren werden ernannt: Hr. Prof. L. Fischer und Herr Ribi.

5) Zu ordentlichen Mitgliedern meldeten sich und wurden angenommen folgende 20 Herren:

1. Herr Denzler, Ingenieur in Solothurn, welcher correspondirendes Mitglied war.
2. „ W. A. Buss, Ingenieur in Stuttgart.
3. „ Rud. Leuch, Ing. von und in Bern.
4. „ Dr. Ad. Valentin, Arzt in Bern.
5. „ Rothen, Secretär auf der Telegraphendirektion in Bern.
6. „ von Niederhäusern, Prosektor an der Thierarzneischule in Bern, von Messen.
7. „ Fiala von Solothurn, Buchhändler in Bern.
8. „ Körber, Buchhändler in Bern.
9. „ Kisselbach von Witzenhausen in Kurhessen, Pharmaceut in der Brunner'schen Apotheke.
10. „ Dr. B. v. Tscharner, von und in Bern.

11. Herr August Frey, Adjunct des Telegraphendirectors in Bern.
12. „ Paul Volmar von Ueberstorf, Ct. Freiburg, Zeichnungslehrer und Privatdozent an der Hochschule in Bern.
13. „ Jak. Lütschg von und in Bern, Lehrer an der Lerberschule.
14. „ Pedrazzi (Filippini), Fumist in Bern, von Domo d'Ossola.
15. „ Franz Fetscherin, Schlossermeister, von und in Bern.
16. „ A. Gruner, Sigrist am Münster, Entomolog, von und in Bern.
17. „ Richard Schobert von Oehringen in Württemberg, Pharmaceut in der Wildbolzschen Apotheke, geb. 1844.
18. „ Dr. Albert Schnell im Lochbach bei Burgdorf, Chemiker.
19. „ Dr. Ad. Marti von Rapperswyl, Arzt in Bern.
20. „ Rud. König-Christener, Architect, von und in Bern.

6) Herr Dr. J. Bachmann besprach einen Kiefer von Dinotherium Bavaricum Myr., den Hr. Fr. Bürki, alt Grossrath, während des letzten Sommers angekauft. Derselbe wurde von Herrn Greppin am 10. Sept. 1869 in der untern Abtheilung der obern Süsswassermollasse (Oeningerstufe) am Mont Chaibeut bei Delsberg in einer Sandgrube entdeckt. Die Reste bestehen in 5 Stücken, nämlich den beiden Unterkieferhälften, der mächtigen 65^{cm} im Umfang haltenden Symphyse und den 2 leider abgebrochenen, über die Krümmung 57^{cm} langen Hauern. Von den Backenzähnen sind die beiden ersten nicht erhalten, oder nur

Wurzelreste vorhanden, der 3. ist 55 mm lang und 43 mm breit, der 4. (dreijochig) 66mm lang und 42mm breit, der fünfte 63 mm lang und 55 mm breit, der sechste endlich 66mm lang und über das vordere Joch 60, über das hintere 55mm breit. Nach diesen Grössenverhältnissen, sowie nach der geringeren Krümmung der Hauerpartie gehören die Ueberreste der angegebenen Species an. Es wurde beiläufig die durch den Fund eines ganzen Skelettes bei Abtsdorf in Mähren erwiesene systematische Stellung der Dinotherien unter den Pachydermen angedeutet, sowie auf die gleichzeitige, frühere und spätere Säugethierfauna von Europa hingewiesen. — Der hohe Werth dieses schweizerischen Unicum's gestattete einen Transport in's Gesellschaftslokal nicht leicht. — Eine kunstgerecht und in natürlicher Grösse durch Herrn Hans Strasser, Mitglied der Gesellschaft, ausgeführte Zeichnung diente als nothwendiges Anschauungsmaterial. Zudem lud Herr Bürki die Mitglieder sammt Angehörigen auf's Freundlichste zu einer Besichtigung der Originale ein.

7. Sprach Herr Dr. Prior von denjenigen elementaranalytischen Methoden, welche zur quantitativen Bestimmung des Kohlen- und Wasserstoffes dienen. Nachdem er die ältere Liebig'sche Methode, wobei der Kohlenstoff der Verbindung zu Kohlensäuren, der Wasserstoff zu Wasser durch Kupferoxyd oder durch chromsaures Bleioxyd verbrannt werden, kurz besprochen hatte, unterwarf er die Methode, welche von Erdmann und Marchand zuerst angewandt wurde und welche auf der Verbrennung der Elemente der Verbindung durch gasförmigen Sauerstoff und Kupferoxyd beruhen, einer eingehenderen Betrachtung. Er fand, dass unter den vielen Abänderungen, welche die dazu angewandten Apparate erlitten haben, die von Löwe die zweckmässigste sei. — Statt des Kupfer-

oxydes wendet Dr. Prior das natürlich vorkommende krystallisirte Eisenoxyd, den Eisenglanz, an. Derselbe hat vor dem Kupferoxyd den Vorzug, dass er lange nicht so hygroscopisch ist, und dass er, wenn schwefelhaltige Verbindungen verbrannt werden, keine schweflige Säure zurückhält, was das Kupferoxyd immer thut. — Ferner wird der Chlorcalciumapparat zur ersten Hälfte mit Bimsstein und wasserfreiem Kupfervitriol gefüllt, zur zweiten Hälfte mit Chlorcalcium. Die ganze Röhre mit Bimsstein und wasserfreiem Kupfervitriol zu füllen ist unstatthaft, da Versuche bewiesen, dass der wasserfreie Kupfervitriol wohl sehr rasch, aber nicht ganz vollständig das Wasser absorbirt. Die Anwendung des wasserfreien Kupfervitriols hat seinen Grund darin, dass wenn nur Chlorcalcium genommen und der Apparat zu mehreren Wasserstoffbestimmungen gedient hat, sich auf dem Chlorcalcium eine Kruste bildet, auf welcher sich das Wasser in Tropfen ansammelt. Hat man es nun mit schwefelhaltigen Körpern zu thun, so nimmt dieses angesammelte Wasser schwefelige Säuren auf und der Wasserstoff fällt zu hoch aus. Schliesslich zeigte Herr Dr. Prior die praktische Ausführung einer Elementaranalyse im 2. Akte. — An der Discussion betheiligten sich Herr Prof. Flückiger und Herr Bernhard Studer, Sohn, Pharmaceut.

622. Sitzung vom 10. Februar 1872.

Abends 7 Uhr bei Webern.

Vorsitzender: Herr Prof. Dr. Forster, Präsident. — Secretär: Herr Dr. R. Henzi. — 25 anwesende Mitglieder. 1 Gast.

1) Das Protokoll der vorigen Sitzung wird verlesen und gutgeheissen.

2) Zu ordentlichen Mitgliedern meldeten sich und wurden angenommen folgende Herren:

21. Herr Hans Strasser von Wangen, geb. 1852, Stud. med. in Bern.
22. „ Betschen von Aeschi, geb. 1830, Klavierhändler in Bern, blind.
23. „ Pezzold, von Röthelheim, in Hessen-Darmstadt, Lehrer der Mathematik an der Kantonsschule in Bern.
24. „ Robert, Lehrer der französischen Sprache an der Kantonsschule in Bern.
25. „ Dr. Theodor Kocher-Witschi von Büren, geb. 1841, Arzt in Bern.

3. legte Herr Apotheker Studer als Kassier der Gesellschaft die Rechnung vom Jahre 1871 ab.

Die Summe der Einnahmen betrug	Fr.	1756. 97
„ „ „ Ausgaben „	„	1586. 11
Es ergibt sich somit ein Activsaldo von	Fr.	170. 86
Auf 31. Dez. 1870 betrug das Vermögen der bernischen naturforschenden Gesellschaft	Fr.	1721. 22
es beträgt dasselbe auf 31. Dez. 1871	„	1170. 86
es ergibt sich demnach eine Verminderung von	Fr.	550. 36

davon herrührend, dass die ohnehin vermehrten Druckkosten für anderthalb Jahre bezahlt wurden. Neue Mitglieder wurden im Laufe des verflossenen Jahres aufgenommen: 16 Personen. Diese Rechnung wurde nach gehöriger Prüfung durch die beiden Rechnungsexaminatoren, Herrn Prof. Dr. Fischer und Herrn Ribi, Lehrer der Mathematik an der Realschule, beide in Bern, und auf ihre Empfehlung hin unter bester Verdankung an den Herrn Rechnungsgeber als getreue und richtige Verhandung gutgeheissen und passirt.

4) Die von Herrn J. Koch, Oberbibliothekar, für das Jahr 1871 abgelegte Rechnung ergab

an Einnahmen	Fr. 694. 17
an Ausgaben hingegen	„ 658. 69
somit einen Activsaldo von . . .	Fr. 35. 48

Auch diese Rechnung wurde von unserer Gesellschaft auf Empfehlung der beiden Rechnungsexaminatoren als eine richtige genehmigt und zu weiterer Verhandlung an das Central-Comité der schweizerischen naturforschenden Gesellschaft gewiesen.

5) Herr Prof. Fischer hält einen Vortrag über Bacterien, indem er den bisherigen botanischen Forschungen über diesen noch sehr ungenügend bekannten, in systematischer Beziehung den Oscillarien verwandten Organismen im historischen Ueberblicke mittheilt. An der Discussion betheiligten sich die HH. Perty, Ziegler und Pütz.

6) Herr Frd. Hermann, Mechaniker, sprach über sein Verfahren zur Prüfung der Unterabtheilungen des neuen Silbermeters der eidgenössischen Eichstätte in Bern.

7) Im 2. Akte demonstrirte Herr Prof. Forster einige neuere physikalische Apparate.

623. Sitzung vom 24. Februar 1872.

Abends 7 Uhr im physikalischen Kabinet der Hochschule.
2. Act bei Webern.

Vorsitzender: Herr Prof. Dr. Forster, Präsident. — Secretär: Herr Dr. R. Henzi. — 28 anwesende Mitglieder.

1) Das Protokoll der vorigen Sitzung wird verlesen und gutgeheissen.

2) Zu ordentlichen Mitgliedern meldeten sich und wurden angenommen:

26. Herr Wilhelm König, Journalist, von und in Bern.

27. Herr Karl Ludw. Kirchhoff-Marti, aus Preussen, jetzt Instrumentenhändler von und in Bern.
28. „ Gottlieb Balsiger von Könitz, Notar in Bern.
29. „ Friedrich Fetscherin-Fueter von Bern, Arzt in der Waldau in Bern.

3) Herr Prof. B. Studer spricht über den im 17. Jahrhundert in Walkringen gefallenen Meteorstein (s. d. Abhandlungen).

4) Herr Director Hasler demonstrirte einen in seiner Werkstätte angefertigten und für Petersburg bestimmten neuen, telegraphisch registrirenden Thermo-Hygrometer, dessen Vollkommenheit und Ausführung die Bewunderung der Gesellschaft erregte.

5) Im 2. Acte bei Webern wies Herr Prof. Forster einen stark zerstreuenden Spectralapparat von Browning in London vor. Die Natriumlinie wurde durch denselben in zwei ziemlich von einander getrennte Linien aufgelöst. Im Sonnenlicht erkennt man zwischen den getrennten Natriumlinien eine Mittellinie. —

624. Sitzung vom 9. März 1872.

Abends 7 Uhr bei Webern.

Vorsitzender: Herr Prof. Dr. Forster, Präsident. — Secretär: Herr Dr. R. Henzi. — 39 anwesende Mitglieder.

1) Das Protokoll der vorigen Sitzung wird verlesen und gutgeheissen.

2) Zu ordentlichen Mitgliedern wurden aufgenommen:

30. Herr Peter Schneider von Frutigen, Secretär des eidgenössischen Finanz-Departements in Bern.

31. Herr Corrodi aus Zürich, Zeichnungslehrer an der Kantonsschule in Bern.

3) Die Herren Gubler, Lehrer an der Bächtelen, und Prof. Tomasowsky haben Bern verlassen und werden von dem Verzeichnisse der Mitglieder gestrichen.

4) Herr Prof. Flückiger berichtet über seine Untersuchung der gewöhnlichen officinellen *Manna* und derjenigen Manna-Art, welche auf Eichensträuchern in Kurdistan vorkommt. In ersterer hatte Buignet (Journal de Pharmacie et de Chimie VIII [1868] 14) hauptsächlich auf das optische Verhalten gestützt, Rohrzucker und Dextrin neben Mannit und links rotirendem Zucker gefunden. — Prof. Flückiger versuchte aus 1 $/_2$ Kilogramm Manna den Rohrzucker und das Dextrin abzuscheiden, was aber nicht gelang. Er beobachtete dagegen zwei verschiedene Gummi- oder Schleimarten, wovon die durch Bleizuckerlösung fällbare in reinem Zustande stark rechts rotirt. Als Schleim oder Gummi charakterisirt sich dieser Körper auch dadurch, dass er mit Salpetersäure wirklich krystallisirende Schleimsäure liefert. — Durch die Gefälligkeit des Herrn Dr. Christ in Basel hatte Herr Prof. Flückiger eine von Herrn Dr. Socin aus Diarbekir in Mesopotamien mitgebrachte Probe der Eichenmanna oder *Manna von Kurdistan* erhalten. Dieses dort häufig vorkommende, angenehm süss schmeckende Exsudat ist schon von Berthelot (Annales de Chimie et de Physique 67 [1861] 82) und hierauf von Ludwig (Archiv der Pharmacie 193 [1870] 34) untersucht worden, aber mit so abweichenden Ergebnissen, dass eine erneute Prüfung desselben nicht überflüssig erschien. — Berthelot nämlich hatte darin gefunden:

61,0 Prozent Rohrzucker,
16,5 » Ingwerzucker.
22,5 » Dextrin,

während Ludwig weder Rohrzucker noch Dextrin nachzuweisen vermochte, sondern nur Schleim und Traubenzucker.

Prof. Flückiger kocht jene von Dr. Socin gelieferte Probe kurdistanischer Eichenmanna ungefähr 10 Mal mit gewöhnlichem Weingeist aus, wodurch $90,_6$ Prozent unkrystallisirbaren rechts drehenden Zuckers erhalten wurden. Aus dem Rückstande konnte vermittelst kochenden Wassers nur noch $^3/_4$ Prozent in Lösung gebracht werden. Der aufgelöste Stoff aber erwies sich als Schleim, durchaus nicht als Dextrin.

Es ist daher anzunehmen, dass Berthelot eine ganz andere Manna-Art in Händen gehabt habe, da die Ergebnisse Ludwigs in qualitativer Hinsicht durch Professor Flückiger bestätigt worden. Doch hatte Ludwig nur 48 Prozent Traubenzucker erhalten, aber wie es scheint, eine etwas weniger reine Probe vor sich gehabt. Denn z. B. Amylum und Sand fanden sich in der Socin'schen Manna gar nicht vor, und beim Verbrennen gab sie auch nur $3,_{47}$ Prozent Asche. — Auffallend ist, dass sich diese Manna unter dem Mikroscop krystallinisch erweist, während weder Ludwig noch Flückiger den isolirten Zucker zum Krystallisiren bringen konnten. Doch ist ja bekannt, wie schwierig gerade der Traubenzucker krystallisirt erhalten werden kann.

Herr Flückiger erörtert weiterhin einige Thatsachen, welche darauf hindeuten, dass der Genuss der Manna ursprünglich in Persien einheimisch gewesen sei, wo man noch jetzt eine ganze Reihe solcher Exsudate in nicht ganz unbedeutender Menge sammelt. — Schliesslich werden noch einige seltenere orientalische und andere Mannaarten aus der pharmacognostischen Sammlung der Hochschule vorgelegt und namentlich die ihnen zum Theil eigenthümlichen Zuckerarten besprochen.

5) Herr Eduard von Fellenberg macht Mittheilung über einen Meteoritenfall, welcher am 15. Juli 1871 zwischen Aubonne und Lavaux in der nächsten Nähe der dortigen Pulvermühlen stattgefunden hatte und welcher vom Intendanten des ersten Arrondissementes, Herrn Paccaud in Lavaux, am 19. Juli 1871 der eidgenössischen Central-Pulververwaltung einberichtet worden war. —

Nachträgliche Nachforschungen in diesem Frühjahr von Seite der letzteren, um Aufbringung des in die nächstgelegenen Weinberge gefallenen Aërolithen, führten bis dahin zu keinem günstigen Resultate, jedoch werden dieselben mit Eifer vom dortigen Präfecten fortgesetzt werden.

6) Herr Dr. Prior macht Mittheilung über seine Methode bei Braunsteinanalysen.

Derselbe erläuterte zunächst den chemischen Vorgang und setzte ferner auseinander, dass der Werth einer Braunsteinsorte sich nach dem Gehalt an Manganhyperoxyd richte, welcher mit Salzsäure Chlor zu liefern im Stande ist. Bekanntlich wenden Fresenius und Will zwei Kölbchen an, die mit einander durch rechtwinklig gebogene Glasröhren in Verbindung stehen. In das eine derselben kommt der zu untersuchende Braunstein mit oxalsaurem Natron und Wasser, in das andere concentrirte Schwefelsäure. Durch Saugen bringt man etwas von der Schwefelsäure in das andere, mit dem Material gefüllte Kölbchen, sogleich beginnt die Kohlensäure Entwicklung. Ist dieselbe beendet und hat man die letzten Spuren von Kohlensäure durch Saugen aus dem Apparat entfernt, so gibt der Gewichtsverlust desselben die Kohlensäure an, aus welcher sich die Menge von Mangansuperoxyd berechnen lässt, welche in der Probe enthalten war. Ein derartiger Apparat gibt zwar genaue Resultate, allein er leidet an dem Uebelstande, dass er über 100 Grammes

schwer ist, auf einer feinen, gewöhnlichen Analysen-Waage also nicht gewogen werden kann. Kolb hat vorgeschlagen, die entweichende Kohlensäure durch Absorptionsapparate aufzufangen und dieselben vor und nach der Operation zu wägen. Dr. Prior empfiehlt dazu folgenden Apparat, den er als sehr zweckmässig gefunden hat. In ein circa 300 C.-C. fassendes Kölbchen, welches mit einem doppelt durchbohrten Gummistopfen versehen ist, bringt man eine abgewogene Menge der betreffenden Braunsteinprobe mit oxalsaurem Natron und Wasser. Durch den Gummistopfen geht bis auf den Boden des Kölbchens eine Trichterröhre, durch welche die concentrirte Schwefelsäure eingegossen wird. Der Trichter ist mit der Röhre durch ein Stückchen Gummischlauch verbunden, das mit einem Quetschhahne verschlossen werden kann. Ferner geht durch den Gummistopfen ein aufwärts gebogenes, leeres Chlorcalciumrohr, welches den Zweck hat, den Wasserdampf zu verdichten. Hinter das Chlorcalciumrohr bringt man eine Liebig'sche Trockenröhre mit concentrirter Schwefelsäure gefüllt, um die Kohlensäure vollständig zu trocknen. Hierauf folgt ein kleines, U-förmiges, mit Natronkalk gefülltes Röhrchen zur Absorption der Kohlensäure, und endlich noch ein mit Aetzkalistückchen gefülltes Chlorcalciumrohr. Ist der Braunstein vollständig zersetzt, dann saugt man mit einem Aspirator eine Viertelstunde lang Luft durch den Apparat. Die Gewichtszunahme des Natronkalkröhrchens ist Kohlensäure, aus welcher auf bekannte Weise der Gehalt des Braunsteines an Manganhyperoxyd berechnet wird.

7) Im zweiteu Acte sprach Herr Prof. Forster über die Anwendung einer schwingenden Stimmgabel zur Messung sehr kleiner Zeitintervalle, und demonstrirte schliesslich noch den Thomas'schen Arithmometer.

625. Sitzung vom 23. März 1872.

Abends 7 Uhr bei Webern.

Vorsitzender: Herr Prof. Dr. Forster, Präsident. — Secretär: Herr Dr. R. Henzi. — 26 anwesende Mitglieder. — 1 Gast.

1) Das Protokoll der vorigen Sitzung wird verlesen und gutgeheissen.

2) Zum ordentlichen Mitgliede wird aufgenommen:

32. Herr H. Gauchat von Neuenburg, Lehrer der französischen Sprache an der Einwohnermädchenschule.

3) Herr Prof. Pütz sprach in längerem Vortrage über die Echinococcen-Krankheit des Menschen und einiger Hausthiere.

4) machte Herr W. A. Buss, Ingenieur, Mittheilung und Demonstrationen über seine und seines Bruders neue Erfindung, welche sie sich in England haben patentiren lassen, den sogenannten Buss'schen Regulator (siehe die Abhandlungen).

5) warnte Herr Jenner vor betrügerischer Speculation mit den bei Lüscherz am Bielersee in Menge ausgegrabenen Pfahlbauten-Gegenständen. Er hatte nämlich mehrfach Gelegenheit gehabt, zu bemerken, dass die Leute jener Gegend durch Schleifen und Firnissiren rober, in den Pfahlbauten gefundener Hirschhornstücke alterthümliche Artefacte gefälscht hätten. —

Im zweiten Akte führte Herr Prof. Forster einen neuen, in England angegebenen Versuch bezüglich der Regelation des Eises und der Theorie der Gletscherbewegung aus. Er zeigte, wie ein compactes Eisstück von ziemlich starkem Durchmesser mit einer Eisendraht-

schlinge, an welcher ein gegen 50 Pfund schwerer Gewichtstein gehängt worden war, in verhältnissmässig kurzer Zeit ($^1/_4$—$^1/_2$ Stunde) durchschnitten wurde, so dass das angehängte Gewicht sammt Drahtschlinge zu Boden fiel. Man hätte annehmen sollen, das Eis sei in 2 Hälften getheilt worden. Durch sofortige Regelation jedoch hafteten beide Theile des durchschnittenen Eisstückes in vollkommener Weise wieder an einander, so dass keine Gewalt sie an der dem Auge allerdings noch sichtbaren Schnittfläche hätte trennen können.

626. Sitzung vom 20. April 1872.

Abends 7 Uhr bei Webern.

Vorsitzender: Herr Prof. Dr. A. Forster, Präsident. — Sekretär: Herr Koch. — 31 anwesende Mitglieder. 4 Gäste.

1) Zu ordentlichen Mitgliedern meldeten sich und wurden angenommen:

33. Herr J. J. Schäfli von Lyssach, geb. 1821, Kantonsschullehrer in Bern.
34. Herr Friedr. Edinger aus Neckarzimmern, Grossherzogthum Baden, Kantonsschullehrer in Bern.
35. Herr Dr. J. J. von Tscharner aus Chur, Redactor des „Bund“ in Bern.
36. Herr Alexander Favrot-Aebi von Pruntrut, Lehrer an der Kantonsschule in Bern,
37. Herr Dr. Hans Weber von Utzistorf, Arzt in Bern.
38. Herr Dr. Emil König von und in Bern Arzt.
39. Herr Dr. phil. Blösch von Biel, in Bern.
40. Herr Karl Dähler, Architect in Bern.
41. Herr Dr. Franz Huber aus Bayern, Litterat in Bern.

42. Herr Ferdinand von Erlach, Kommandant (Spiez), von und in Bern.
43. Herr Karl Jahn, stud. juris, von und in Bern.
44. Herr Alfred Rothenbach von Worben, Gasdirektor in Bern.
45. Herr Dr. Hermann Annaker von Düben, Sachsen, Professor an der Thierarzneischule, in Bern.

2) An die Stelle des Herrn Dr. Cherbuliez, welcher Bern verlassen hat, wird einstimmig zum Unterbibliothekar ernannt Herr Ingenieur Alb. Benteli, Lehrer an der Kantonsschule.

3) Prof. Forster verliest eine vom Copernicusverein in Thorn gesendete Subscriptionseinladung auf: „Nic. Copernici de revolutionibus orbium cœlestium libri VI.“ — Es wird beschlossen, auf 1 Exemplar dieses Werkes zu subscribiren.

4) Herr Apotheker B. Studer, Sohn, hält einen Vortrag über die Alkaloïde der Staphisagria (siehe die Abhandlungen).

Nach einer kurzen Einleitung über die Alkaloïde im Allgemeinen, behandelte Herr B. Studer, Sohn, Apotheker, in chronologischer Reihenfolge die Entdeckung und die verschiedenen Darstellungsweisen der beiden Alcaloïde in den Stephanskörnern. Hieran knüpfte er den Bericht über seine eigenen Arbeiten und aus dem Umstand, dass es ihm gelungen war, die beiden bisher nur amorph. bekannten Alkaloïde in krystalliniseher Form darzustellen, sowie aus einigen von den früheren Angaben abweichenden Reactionen und physikalischen Eigenschaften glaubte er den Schluss ziehen zu können, dass die bisher von Courbe und Erdmann untersuchten und beschriebenen Alkaloïde der Staphisagria nicht vollkommen rein gewesen

seien. Demnach werden auch die Formeln dieser Körper höchst wahrscheinlich einige Modificationen erleiden, was sich aus noch anzustellenden Elementaranalysen ergeben wird. —

Herr Prof. Dr. Flückiger knüpft an diesen Vortrag einige weitere Notizen über das Geschlecht der Pflanze Staphisagria und über die Umstände, welche zur Arbeit des Herrn B. Studer Veranlassung gaben. Herr Dr. E. Emmert macht auf einige medicinisch-physiologische Beziehungen des besprochenen Gegenstandes aufmerksam.

5) Herr Dr. Bachmann machte einige kurze Mittheilungen über die geologischen Verhältnisse des Mont-Cenis-Tunnels und besprach sodann das verbreitetere Vorkommen von Blöcken rothen Granits (sogen. exotischen oder Habkerengranites). In der Umgebung von Eggiwyl etc. im Emmenthal ist in letzter Linie der erratische Transport derselben der wahrscheinlichste, wenn auch unter den Geröllen der Nagelfluh dieselben Gesteinsarten sich gefunden haben, wie im Waldbachgraben gegen Südern, sowie in der durch die Gonten-Merligen-Strasse angeschroteten Nagelfluh.

An der Diskussion über diese Mittheilungen betheiligen sich Herr Dr. Ziegler, welcher die von Herrn Bachmann angeführte Theorie des Herrn Kaufmann in Luzern über den Ursprung der rothen Granite bezweifelt, und Herr von Fischer-Oster, welcher bedauert, dass die Arbeiten am Mont-Cenis so wenig Anhaltspunkte für die bevorstehende Durchbohrung des St. Gotthard liefern.

6) Herr Prof. Forster erläutert das Princip des Apparates von Carré zur künstlichen Eisbereitung, welche im 2. Akte vorgezeigt werden soll.

2. Akt. Prof. Forster demonstrirt die künstliche Eisbereitung. *a*) im Kryophor von Wollaston und *b*) in dem

auf demselben Principe beruhenden Apparat von Carré. — Herr M. Reymond hält einen kosmisch-komischen Vortrag: „Naturwissenschaftliche Reminiscenzen" betitelt, in welchem in humoristischer Form die populären Vorträge der naturforschenden Gesellschaft recapitulirt und ergänzt werden. Dieser Vortrag sowohl als auch die zugehörigen Illustrationen erregen grosse Heiterkeit.

627. Sitzung vom 4. Mai 1872.

Abends 7 Uhr bei Webern.

Vorsitzender: Herr Prof. Dr. Forster, Präsident. — Sekretär: Herr Dr. R. Henzi. — 28 anwesende Mitglieder.

1. Die Protokolle der zwei letzten Sitzungen werden verlesen und genehmigt.

2. Sprach Herr Dr. A. Vogt über Städtereinigung und Kanalbauten (siehe die Abhandlungen).

3. Machte Herr Prof. Dr. C. Emmert eine Beschreibung seines Operationstisches.

Nachdem der Vortragende auf die Nothwendigkeit einer zweckmässigen Lagerung eines zu Operirenden hingewiesen und verschiedener zu diesem Zwecke erfundener Operationstische von v. Gräfe, Kluge, Langenbeck u. A. Erwähnung gethan hatte, demonstrirte derselbe unter Vorweisung eines Modells seinen eigenen Operationstisch, welcher übrigens bereits in seinem Lehrbuche der Chirurgie (2. Aufl., Band I, S. 140) beschrieben und bildlich dargestellt ist; zugleich macht der Vortragende darauf aufmerksam, dass es zweckmässigwäre, wie auf einer vorgewiesenen Zeichnung dargestellt ist, die untere Klappe des Tischblattes in zwei Theile zu trennen, damit jeder einzelne Theil für sich aufgeschlagen und niedergelassen werden kann, da es bei Operationen

vorkommen kann, dass eine untere Extremität ausgestreckt, die andere niedergelassen sein muss.

Die Vortheile dieses Tisches gegenüber anderen bestehen hauptsächlich darin, dass dem Tischblatt mit Leichtigkeit verschiedene Stellungen gegeben werden können; nicht bloss kann derselbe, was unter Umständen sehr wichtig ist, höher und tiefer gestellt, sondern er kann auch gedreht und in der Längenrichtung geneigt werden.

Bezüglich des Mechanismus, durch welchen diese verschiedenen Bewegungen effectuirt werden können, verweist der Vortragende auf seine frühere Beschreibung und auf die vorgelegte Abbildung.

Im 2. Akt demonstrirte Herr Dr. Th. Studer eine Monstruosität bei einer Bachforelle (Mikroprosopie).

628. Sitzung vom 18. Mai 1872.

Abends 7 Uhr bei Webern.

Vorsitzender: Herr Prof. Dr. Forster, Präsident. — Sekretär: Herr Dr. R. Henzi. — 25 anwesende Mitglieder.

1. Das Protokoll der vorigen Sitzung wird verlesen und genehmigt.

2. Zum ordentlichen Mitglied wird aufgenommen:

46) Herr Albert Schorrer von Bern, Geometer in Bern.

3) Sprach Herr Favrot über seine Erlebnisse und naturwissenschaftlichen Beobachtungen in Brasilien und beschrieb zuerst kurz seine Abfahrt von Hâvre, Reise und Ankunft in San Luiz de Maranham, und schilderte eine von ihm besuchte Erziehungsanstalt für junge Eingeborne (Indianer), os Educandos genannt.

Dann wurde die Abreise von hier nach Parà und die Ankunft in dieser Stadt, deren vollständiger Name Santa

Maria de Belem do Graô Parà ist, besprochen. Er beschrieb ferner die Stadt, ihre Lage, Bewohner, Sitten, Handel, Feste, Spiele u. s. w., und ging endlich zur Schilderung seines eigenen Aufenthaltsortes, des sogenannten Cacoalinho über und behandelte einlässlicher folgende Gegenstände:

1. Lage des Ortes, Klima, Gewitter, Regengüsse, Lebensweise, Krankheiten (das gelbe und Wechselfieber), Jagd, Fischfang, Urwälder.

2. Vegetation. — Bauhölzer. Obstbäume, Oel, Wachs und Essenzen bringende Bäume und Pflanzen, namentlich die Andiroba-Palmen, Ucuúbá-Baum, Copahu-Baum etc., Kaffeestaude, Cacaobaum, Zuckerrohr, Caoutchoucbaum (seringa), Salsaparilla, Vanille.

Gemüsearten: Mandioca, Tapioca: Lianen etc.

3. Thiere. Säugethiere: Unzen oder Jaguars, Antá oder Tapir, Capibaras oder rothe Wildschweine, Hirsche, Pacas, Tatú (Schuppenthier), Affen, Mucuras oder Beutelthiere, oder Opossum, das Faulthier, Fledermäuse, Pferde, Ochsen etc.

Vögel: Papageien verschiedener Sorten, Tukaun, Flamingos, weisse und rosenrothe Ibis, Colibris etc.

Reptilien: Eidechsen, Iguanen, Alligatoren oder Kaïmane (jacaré), Schildkröten, ihre Eier, Butter, Schale; Schlangen: nicht giftige (Boas oder Giboyas), darunter die Pithonschlange oder Boa constrictor (Sucurijú); giftige (Cobras), darunter namentlich die Cobra coral (Korallenschlange), Cobra cascavel, — amarella (gelbe Schlange) und Surucuuí oder schwarze Viper.

Insekten: Mosquitos, Zecken, Skorpionen, Centipeden, Spinnen, Baraten, fliegende Blätter, laufende Hölzer, Leuchtwürmer, Schmetterlinge, Wespen und Bienen, Ameisen, Ungeziefer ohne Ende.

Fische: Verschiedene Sorten, darunter den Pirarucú, Hauptnahrung der Eingebornen, die Raja (franz. raie), oder Plattfisch mit einem und mit zwei giftigen Stacheln bewaffnet, etc.

Rückkehr nach Europa über New-York, Boston und Neu-Schottland. — Einige Naturerscheinungen unterwegs: das Sanct Elmo-Feuer, die Wasserhose.

4. Verlas der Präsident einen an ihn gerichteten Brief des Herrn Dr. Stierlin, derzeit in Luzern, welcher Beobachtungen bezüglich des am 4. Februar dieses Jahres erschienenen Nordlichtes enthielt. Diese sowohl, als auch die über den gleichen Gegenstand schon früher von Hrn, Pfarrer Krähenbühl in Beatenberg eingegangenen, werden in den Abhandlungen im Druck erscheinen.

5. Im 2. Akte macht Herr Dr. J. Bachmann eine kurze Mittheilung über die neuen Acquisitionen und Geschenke, welche die mineralogisch-geognostische Abtheilung des städtischen Museums der Naturgeschichte bereits im ersten Quartal dieses Jahres zu verzeichnen hatte. — Angeschafft wurden eine Anzahl seltener, besonders amerikanischer Minerale, sowie eine sehr vollständige Suite von den Erzlagerstätten im Einfischthal, vermittelt durch Herrn Edm. von Fellenberg, Berg-Ingenieur. Von Geschenken verdienen vor Allem diejenigen des Hrn. Friedrich Bürki Erwähnung. Derselbe stellte eine grosse Platte polirten Granits von den Rundhöckern (roches montannées) der hohlen Platten an der Grimsel auf. Ferner überliess er der Mineraliensammlung eine ausgezeichnete und höchst werthvolle Suite italienischer und albanischer Vorkommnisse, sowie eine prächtige Gruppe von Epidot von Obersulzbach im Pinzgau. Unter den italienischen Mineralien mögen eine Schwefelstufe aus der Romagna, ein höchst seltenes Vorkommen von Kalkspath, die Primitivgestalt R,

von Torretta bei Bologna, ein riesiger Gypskrystall, ebenfalls aus der Gegend von Bologna, sehr schöne und frische Krystalle von Lievrit (Ilvait) und Limonit mit bunten Anlauffarben von Elba, speziell angeführt werden. Herr Edmund von Fellenberg deponirte ein eigenthümliches, gerundetes Dihexæder von Quarz aus dem Porphyr von Csetatye bei Vöröspatak in Siebenbürgen und ein kleines Nephritbeil aus der Pfahlbaustation Lüscherz am Bielersee. Einige dieser neuen Vorkommnisse wurden der Gesellschaft zur Ansicht vorgelegt.

629. Sitzung vom 20. Juli 1872.

Abends 7 Uhr bei Webern.

Vorsitzender: Herr Prof. Dr. Forster, Präsident. — Sekretär: Herr Dr. R. Henzi. — 18 anwesende Mitglieder. 4 Gäste.

1) Das Protokoll der vorigen Sitzung wird verlesen und gutgeheissen.

2) Sprach Herr Professor Dor über Farbenblindheit und machte Einwendungen gegen die Young-Helmholtz'sche Theorie (siehe die Abhandlung).

An der Diskussion betheiligten sich Herr Prof. Perty und Prof. Forster.

3) Zeigte Prof. Forster ein neues Spectroscop von Browning in London vor, welches besonders geeignet ist, die Spectren rasch vorübergehender meteorologischer Lichterscheinungen zu beobachten.

4) Im zweiten Akte demonstrirte Herr Studiosus Wurstemberger: *a)* die Petrina'sche Spirale; *b)* einen Versuch über das Einziehen von Eisenstiften in die elec-

e Spirale.

630. Sitzung vom 23. November 1872.

Abends 7 Uhr im physikalischen Kabinet der Hochschule.

2. Akt bei Webern.

Vorsitzender: Herr Prof. Dr. Forster, Präsident. — Secretär: Herr Dr. R. Henzi. — 44 anwesende Mitglieder. — 1 Gast.

1) Das Protokoll der vorigen Sitzung wird verlesen und gutgeheissen.

2) Zu ordentlichen Mitgliedern meldeten sich und wurden aufgenommen folgende Herren:

47. Herr Harald Blom aus Dänemark, gew. Buchhändler, jetzt von Bern.
48. „ C. Durheim von Bern, Photograph.
49. „ C. Eschbacher von Seedorf, Direktor der Elementarschule in Bern. geb. 1822.
50. „ Gottfr. Eschbacher von Seedorf, Lehrer in Bern.
51. „ Oskar Fränzel von Frick, Ct. Aargau. Droguist in Bern, geb. 1836.
52. „ G. Hebler von Bern, Achitekt und Gemeinderath in Bern.
53. „ Hegg von Schüpfen, Apotheker in Bern, geb. 1838.
54. „ C. Ad. Hörning von Bern, Kaufmann in Bern, geb. 1843.
55. „ Gottlieb Koller von Winterthur, Ingenieur, Gotthardbahn-Inspektor, in Bern, geb. 1823.
56. „ Gottfr. Kümmerli von Olten, Lithograph in Bern, geb. 1822.
57. „ L. Kurz von Langnau, Regierungsrath in Bern.
58. „ J. F. Lanz-Straehl von Leimiswyl, Gmd. Rohrbach, gew. Negotiant, Rentier in Bern.

59. Herr C. Theodor Bion von St. Gallen, Registrator auf den eidgenössischen Postdepartement in Bern.
60. „ G. Lebet von Thun, eidgen. Oberst, Weinhändler in Bern.
61. „ G. Fueter-Lauterburg, Kaufmann, von und in Bern.
62. „ Aug. Severin aus Sachsen, Obergärtner im botanischen Garten.
63. „ Karl Lendi aus Chur, Direktor des internationalen Telegraphenbureau's in Bern.
64. „ Karl Haaf von Langenburg in Württemberg, Chemiker und Droguist in Bern, geb. 1836.
65. „ Paul Haller-Alder, Stadtrath, von und in Bern.
66. „ Alfred Ernst, Banquier, von und in Bern.
67. „ Karl Teuscher, Oberrichter, von Bern.
68. „ Karl Locher-Buss, Negotiant von und in Bern, geb. 1843.
69. „ Brügger-Lutstorf, gew. Lehrer von und in Bern.
70. „ Arnold v. Wurstemberger, Studiosus philosophiae von Bern, Assistent im physikal. Kabinet in Bern.

3) Herr Dr. Bachmann referirte über die geographischen und geologischen Entdeckungen der Expedition von Prof. Hayden, Chefgeologen der Vereinigten Staaten von Nordamerika in den Territorien von Montana und Wyoning während der Sommermonate von 1871. — Die Terrainverhältnisse besonders des seither als »National- [illegible]« erklärten Gebietes, die hohen Schönheiten des [illegible]stone-Flusses, wie seiner Zuflüsse, der Yellow- [illegible] und seine Umgebung, die merkwürdigen heissen [illegible] und Geisergruppen vom Fire-Hob-River, einem

Quellenarme des Madison-River, wurden des Näheren geschildert.

4) Demonstrirte Herr Prof. Forster eine neue Methode zur Bestimmung der specifischen Wärme von Flüssigkeiten.

5) Im 2. Akte, welcher bei »Webern« stattfand, hielt Herr Stabsmajor Reymond einen humoristischen Vortrag über die Mission des Kometen vom 12. August 1872, welcher laut einstimmigen Beschlusses der Gesellschaft auf ihre Kosten gedruckt und den Mitgliedern zugestellt werden soll.

631. Sitzung vom 23. November 1872.

Abends 7 Uhr bei Webern.

Vorsitzender: Herr Porf. Dr. Forster, Präsident. — Secretär: Herr Dr. R. Henzi. — 61 anwesende Mitglieder.

1) Das Protokoll der vorigen Sitzung wird verlesen und gutgeheissen.

2) Zu ordentlichen Mitgliedern meldeten sich und wurden angenommen folgende Herren:

71. Herr Dr. Fritz Conrad von Nods im Jura, praktischer Arzt in Bern, geb. 1847.
72. „ Ed. Simon-Müller von Bern, Seidenfabrikant in der Länggasse in Bern, Grossrath und Stadtrath.
73. „ A. Brunner-Fischer von Bern, Handelsmann in Bern.
74. „ Julius Asmus von Freiburg i./Br., Ingenieur in Bern, geb. 1840.
75. „ Carl Schmidlin von Wahlen bei Laufen, Secretär der Verwaltung des eidgenössisschen Kriegsmaterials in Bern.

76. Herr R. v. Mey-v. Werdt von Bern, Rentier in Bern.

77. „ C. A. Steinhäuslin von Brugg, Adjunkt bei der schweizerischen Mobiliar-Versicherungsgesellschaft, eidg. Oberstlieut., geb. 1827.

78. „ Benedikt Bachmann von Buchholterberg, gewesener Gärtner, Präsident der Gewerbehalle in Bern, geb. 1816.

79. „ Commandant Schwarz-Wälli von Bern, Negotiant in Bern.

80. „ F. Osswald von Waldshut, Besitzer des Hotel Bellevue in Bern.

81. „ Friedr. Müllhaupt von Elgg, Ct. Zürich, Geograph in Bern, geb. 1846.

82. „ Major Alb. Gressly von Bärschwyl, Ct. Solothurn, Maschinen-Ingenieur und Chef der technischen Abtheilung der eig. Kriegsmaterialverwaltung, geb. 1842.

83. „ Alb. Rooschuz von Stuttgart, Handelsmann und k. württembergischer und bayrischer Konsul in Bern.

84. „ Eduard von Sinner-Mutach von Bern, Grossrath und Gemeinderath in Bern.

85. „ Rudolf Rohr von Bern, Regierungsrath in Bern.

86. „ E. Rüfenacht-Moser von Bern, Negotiant und Gemeinderath in Bern.

87. „ Stuber-Lehmann von Amansegg, Ct. Solothurn, Kaufmann in Bern, geb. 1831.

88. „ Emil Jonely-Mory, von Zweisimmen, Vor-Vorsteher in der Anstalt im Melcenbühl bei Muri, geb. 1840.

A. Thomass aus Issny in Baden, jetzt von Bern, Apotheker.

Herr Alb. Friedr. Benoit, von und in Bern, Rentier.
„ G. v. Benoit, Dr. juris von und in Bern.
„ J. Schnyder von Neuenstadt, Oberförster in Bern, geb. 1843.
„ Jak. Stämpfli von Schüpfen, Präsident der eidgenössischen Bank in Bern, gew. Bundesrath.
„ Tscharner v. Amsoldingen von Bern, Rentier in Bern.
„ Christ. Sahli von Wohlen, Fürsprecher und Ständerath in Bern.
„ N. F. Manuel von Bern, Angestellter der eidg. Bundeskanzlei in Bern, geb. 1837.
„ A. de Martial von Lyon, Sekretär der internationalen Telegraphen-Direktion in Bern.
„ Dr. E. Bourgeois von Bern, Arzt in Bern.
„ Alb. Volz von Bern, Spitalverwalter in Bern.
„ P. Reissmann von Fürth in Bayern, Kaufmann in Bern, geb. 1841.
„ L. Morell-Schnell von Bern, gew. Spitaleinzieher in Bern.
„ Rud. Bay von Bern, Tuch-Fabrikant in Bern.
„ Jul. Renaud von Neuenstadt, Fürsprecher in Bern.
„ Joh. Schaller von Diessbach bei Büren, Fürsprecher in Bern, geb. 1831.
„ D. Hausmann-Zollikofer von Steckborn, Ct. Thurgau, Kaufmann in Bern.
„ H. Reich von St. Gallen, eidgen. Oberzolldirektor in Bern, geb. 1805.
„ Alex. Steinhäuslin von Brugg, eidgen. Oberpostsekretär, geb. 1805.

[illegible] Herr [illegible] von Bern, chirurg. In-[illegible]

[illegible] „ [illegible] Pourtalès. Ren-[illegible] in Bern.

[illegible] „ [illegible] von [illegible] St. Gallen, [illegible] in Bern.

[illegible] „ [illegible] von [illegible] Ct. Zürich, [illegible] in Bern, geb. [illegible]

[illegible] „ [illegible] von [illegible] bei Buren. Turn-[illegible] in Bern, geb. [illegible]

[illegible] „ [illegible] von Neuenstadt am Bielersee, Besitzer des [illegible] in Bern, geb. 1839.

114. „ [illegible] Meyer-Brunner von [illegible]. Ct. Zürich, eidg. Zollsekretär, geb. [illegible]

115. „ Gottfried Ferdinand Lenz von Zell am Hammersbach im Grossh. Baden, gew. Besitzer der Zeller Porzellanfabrik, Rentier im Schloss Gumligen, geb. in London.

116. „ Rud. Benteli von Bern, Quartieraufseher in Bern, Entomologe.

117. „ J. Meyer von Kirchdorf, eidgen. Oberzolldirektor, eidg. Oberst, 1820.

118. „ Alb. Wyttenbach-Fischer, Dr. med., Arzt von und in Bern.

119. „ L. v. Wurstemberger-Bach von und in Bern, Rentier.

120. „ Paul Lindt von Bern, Fürsprecher und gew. Gerichtspräsident in Bern.

121. „ Karl Schenk von Signau, Bundesrath in Bern.

122. „ R. Imobersteg von St. Stephan, Präsident des Obergerichtes in Bern.

Dr. Hartmann von Stargart bei Stettin in Pommern, Professor und Prosektor an der Thierarzneischule in Bern.

124. Herr Dr. Ed. Küpfer-Miescher von Bern, Garnisonsarzt in Bern.
125. „ Albert Pulver von Bern, Baumeister und Mitglied der städt. Baukommission.
126. „ Eman. Gottl. Straehl-Steffen, von Saanen, Secretär der Armenkommission des Gemeinderathes in Bern, geb. 1832.
127. „ J. J. Bänziger aus Appenzell, gewesener Kürschner, jetzt Rentier in Bern.

3) Herr v. Fellenberg-Rivier erklärt seinen Austritt aus der Gesellschaft.

4) Herr Prof. Dr. L. Fischer bringt ein Referat über neue Leistungen auf dem Gebiete der physiologischen Botanik.

Nach einer kurzen Einleitung über den Gang und die Methoden pflanzenphysiologischer Arbeiten im Allgemeinen behandelte der Vortragende als specielles Thema einige neu ermittelte Fälle von Parasitismus. Von Rees wurde das Eindringen von Collema-Keimschläuchen in Nostoc Colonien nachgewiesen. Durch Verzweigung und allmälige Ausbreitung der Myceliumfaden im Körper des Nostoc erhält derselbe nach einiger Zeit alle Merkmale eines sterilen Collema Thallus. Diese Beobachtung bildet einen wesentlichen Beitrag zur Lösung der Flechtenfrage im Sinne des Parasitismus. — Es werden ferner einige Schimmelpilze beschrieben, welche auf andern Pilzen parasitiren. Die sogenannten Tycniden der Erysiphe gehören nach Beobachtungen von de Bary nicht in den Entwicklungskreis der genannten Gattung, sondern sind als Organe eines Parasiten erkannt. Ebenso verhält es sich nach Brefeld mit den sogenannten Conidien der Mucocineen. Schliesslich erwähnt der Vortragende noch das parasitische Vorkommen von Algen auf Lebermoosen und Phanerogamen.

An der Discussion betheiligten sich die Herren Prof. Perty und Prof. Flückiger.

5) Brachte Herr Prof. Forster Anträge bezüglich der Errichtung einer meteorologischen Säule, wie diese bereits schon vor Jahren von der Gesellschaft angestrebt aber nicht realisirt worden war. Es wird eine Commission niedergesetzt, in welche nebst dem Comité der Gesellschaft die Herren Hasler, Ingenieur Lauterburg, Ingenieur Kutter, Architect Hebler, Gemeinderath, und Pfister, Mechaniker, gewählt wurden, und welche in der nächsten Sitzung hierauf bezügliche weitere Vorschläge zu bringen hat.

6) Zeigte Herr Dr. Dutoit einen hochgradigen Fall von Grind (Achorus Schonleini) bei einer Hausmaus, welche Krankheitsform, seinem Dafürhalten nach, vom Menschen auf diese Thierspecies übergegangen sein soll, und macht Mittheilung, dass in den letzten Jahren auffallend viele Mäuse davon ergriffen und zu Tode geführt worden seien.

7) Zeigte Herr Reymond 3 lebendige Maikäfer vor, welche in einem Garten an der Junkerngasse gefunden worden waren.

8) Im 2. Akte machte Herr Arnold v. Wurstemberger, Assistent im physikalischen Kabinet, eine Demonstration bezüglich des thermometrischen Höhenmessens.

632. Sitzung vom 7. Dezember 1872.

Abends 7 Uhr bei Webern.

Vorsitzender: Herr Prof. Dr. Forster, Präsident. — Secretär: Herr Dr. R. Henzi. — 54 anwesende Mitglieder. — 3 Gäste.

1) Das Protokoll der vorigen Sitzung wird vorgelesen und gutgeheissen.

2) Zu ordentlichen Mitgliedern meldeten sich und wurden aufgenommen folgende 7 Herren:

128. Herr J. Joss von Oberburg, Lehrer am evangel. Seminar in Bern.
129. „ Jak. Kopp von Wiedlisbach, Lehrer am evangelischen Seminar.
130. „ Karl Grüring von Biel, Zuckerbäcker in Bern.
131. „ Kümmerli von Olten, Photograph in Bern, geb. 1830.
132. „ H. Siegfried, von Zofingen, Ingenieur, eidg. Oberst, Chef des topographischen Bureau's in Bern, geb. 1819.
133. „ Friedr. Langhans von Bern, Lehrer der Geographie an der Kantonsschule.
134. „ Paul Meyer, Stud. phil von Bern, geb. 1854.
135. „ Eugen Neukomm, Sohn, von Hallau, Negotiant in Bern, geb. 1839.
136. „ Arnold Flückiger-Walker von Huttwyl, Ingenieur und Artillerie-Stabshauptmann, geb. 1845.

3) Referirte der Präsident über die Berathungen der Commission, welche in der letzten Sitzung für die Erstellung einer meteorologischen Säule niedergesetzt worden war, in Folge welcher das Comite beauftragt wurde, sich für die Plan- und Devisbeschaffung an die städtische Baukommission zu wenden. Ferner verlas er ein hierauf bezügliches, von der letzteren eingegangenes Schreiben, worin Diese anzeigt, dass sie ihren Bau-Inspektor angewiesen habe, einen Projekt-Plan zu einer auf der Plattform zu erstellenden meteorologischen Säule auszuarbeiten. —

Die von der Commission gestellten Anträge veranlassten die Gesellschaft zu folgenden Schlussnahmen:

a) Der Aufstellungsplatz der Säule sei auf der Plattform im südlichen Mittelgang zu wählen;

b) Als Instrumente, welche an der Säule anzubringen seien, sind zu bezeichnen:

Ein Gefässbarometer, ein Thermometer mit doppelter Scala, rechter Seits mit Centigradeintheilung, gegenüber mit Réaumurtheilung, welche aber ausdrücklich in blasserer und schwächerer Zeichnung aufzutragen seien, um dem Publikum anzudeuten, dass dieses letzte Eintheilungsprincip veraltet und in der Wissenschaft nicht mehr gebräuchlich sei, und ein Haarhygrometer.

Von einem Maximum- und Minimum-Thermometer, Psychrometer und einer electrischen Normaluhr, welche anfänglich in Aussicht genommen worden waren, wird abstrahirt.

c) Bezüglich der Construction der Säule selbst seien die Instrumente in Nischen aufzuhängen, welche durch Bronceplatten mit Glasöffnungen und Löchern für die Circulation der Luft zu schliessen sind, und die Säule mit einer Luftöffnung durch die Mitte hinauf zu versehen.

d) Die vierte Seite der Säule aber sei zu instructiven Angaben über allgemeine physische Verhältnisse und Constanten für Bern zu verwerthen.

4) Sprach Herr Dr. Theophil Studer über neue Entdeckungen in der Zoologie und beschrieb zwei neue Beispiele zur Erläuterung des nahen Zusammenhanges der verschiedenen Thiergruppen unter einander. Die nahe Verwandtschaft der beiden Coelentheratenfamilien der Schirmquallen und der Polypen geht schon, trotz ihrer abweichenden Erscheinungsform, aus ihrem innern Baue hervor. Hier wie dort führt der Mund in eine geräumige Leibeshöhle, von der aus eine Anzahl Taschen radiär ausstrahlen, welche durch Scheidewände getrennt mit dem

Hohlraume des Tentakel in Communication stehen. Die einfachste Analogie bieten die Pelagien mit den Polypen, wie durch Tafeln erläutert wird, bei denen diese Taschen ganz einfach sind, während sie bei andern Familien verästeln und unter einander anastomosiren.

Die wesentlichsten Unterschiede der Quallen von den Polypen sind bedingt durch die freie Lebensweise der ersteren, sowie dadurch, dass der freie Magenstiel derselben bei den Polypen zu einem offenen Magenrohr eingestülpt ist.

Eine fernere Analogie beider Familien bietet nach den Entdeckungen von Semper die Entwicklungsgeschichte einiger Polypen dar. Dieselbe beruht nämlich bei den Fungien, Blastotrochus und bei Flabellum variabile auf einem Generationswechsel, wie wir einen solchen bei vielen Medusen, so bei Aurelia, Cyanea u. a. m. schon durch die Entdeckungen von Sars aus dem Jahre 1841 kennen. — Bei Fungia entsteht aus dem Ei eine geschlechtslose festsitzende Amme, welche erst durch Quertheilung eine Anzahl geschlechtreifer Fungien abschnürt, ebenso bei Flabellum, wobei jedoch die Amme nur ein geschlechtsreifes Individuum producirt. Bei Blastotrochus producirt das aus dem Ei entstandene geschlechtsreife Thier eine Knospe, die als Amme fungirt und durch Quertheilung neue Individuen abschnürt.

Ein neuer in Australien in den Flüssen von Queensland entdeckter Fisch, der zu den *Dipnoern* gehört, vermittelt nun den Uebergang von den Ganoiden zu den *Dipnoern*, Lepidosiren und Protopterus, und so von den Fischen zu den höhern lungenathmenden Wirbelthieren. Derselbe wurde von Mr. Forster entdeckt und von Dr. Günther beschrieben. Sein Zahnbau stimmt so genau mit dem fossilen genus Ceratodus aus der Trias, dass er mit

demselben als identisch betrachtet werden muss und nun Ceratodes Forsteri genannt wird. Eine andere ähnliche Form, die sich durch kleinere Schuppen auszeichnet, ist Ceratodes miolepidotus genannt worden. Derselbe ist aalartig, seitlich comprimirt, besitzt eigenthümlich gestaltete Brust- und Bauchflossen, einen kleinen Mund und kleine Kiemendeckel. Er lebt in Flüssen von Queensland, sowohl im süssen als brakischen Wasser derselben und nährt sich von Myrtaceenblättern. Durch die zahlreichen Klappen im Aortenstiel, die Spiralklappe im Darm, nähert sich den Ganoiden, während der Besitz einer durch eine Scheidewand im Innern getheilten Lunge und durch perforirte Nasenlöcher ihn den *Dipnoern* anschliessen.

Der Vortrag wurde erläutert durch anatomische Tafeln und Präparate von Spiralklappen im Darm und den Klappen im Aortenstiel eines Haien.

5) Brachte Prof. Forster Notizen bezüglich des am 27. November beobachteten Sternschnuppenfalles (siehe die Abhandlungen).

6) Im Anschluss an diesen Vortrag berichteten Dr. Lauterburg und Prof. Sidler über denselben Gegenstand.

Der erstere konnte wegen Krankheit zwar keine anhaltenden Beobachtungen dieses meteorologischen Phänomenes vornehmen, sondern musste sich mit kurzen, mehrmals wiederholten Beobachtungen und Zählungen der Sternschnuppen begnügen, welche in dem Zeitraume von $7^1/_2$ und 9 Uhr Abends des 27. November fielen. Der Ort der Beobachtung war das freie Feld nördlich vom Blumenberg auf der Altenberghöhe.

Die Bewölkung des Himmels war anfänglich gering, nur dem Horizonte nach (circa $^3/_{10}$) gegen 9 Uhr stärker (circa $^6/_{10}$). Das Maximum der je in 1 Minute gezählten Sternschnuppen = 47, das Minimum = 33; jenes fällt

in den Anfang der Beobachtungszeit, dieses gegen das Ende hin. — Der Ausgangspunkt des Sternschnuppenfalles schien zwischen Cassiopeia und den Pleiaden, jedoch ganz nahe an ersterer zu liegen und die Sternschnuppen fielen nach allen Himmelsrichtungen hin in ungefähr gleicher Zahl.

Herr Professor Sidler fügt noch Einiges aus der Geschichte des Biela'schen Cometen bei und veranschaulicht durch eine Zeichnung die Lage seiner Bahn zu derjenigen der Erde.

633. Sitzung vom 21. Dezember 1872.

Abends 7 Uhr bei Webern.

Vorsitzender: Herr Prof. Dr. Forster, Präsident. — Secretär: Herr Dr. R. Henzi. — 46 anwesende Mitglieder.

1) Das Protokoll der vorigen Sitzung wird verlesen und gutgeheissen.

2) Zu ordentlichen Mitgliedern meldeten sich und wurden angenommen:

137. Herr Edmund Höhn, Adjunkt des Oberpostsecretärs in Bern.

138. „ August Sodoma aus Wien, Musiklehrer, in Bern, geb. 1839.

3) Der Präsident legt der Gesellschaft drei verschiedene, ihm vom städtischen Bauinspector, Herrn Eugen Stettler, zugestellte und mit A, B und C bezeichnete Skizzen zur meteorologischen Säule vor, wovon sich die Preise folgendermassen stellen:

aus Marmor von St. Triphon:
A 2400, B 2500, C 3800 Fr.

aus Solothurner Kalkstein:
A 2900, B 3400, C 4300 Fr.

Die Gesellschaft bevorzugt die mit C bezeichnete Skizze aus Marmor von St. Triphon gearbeitet, als die geschmackvollste und dem Zwecke entsprechendste, und stimmte durch diese Wahl vollkommen mit dem Beschlusse der städtischen Baucommission überein, welche bereits nächsten Montag dieses Project dem Gemeinderathe zur Genehmigung vorlegen wollte, verschiebt jedoch ihre definitive Zustimmung zu demselben auf einen späteren Zeitpunkt, weil sich herausgestellt hatte, dass der Barometer zu hoch zu hängen käme, wodurch eine richtige Ablesung unmöglich gemacht wurde, und beauftragt die Commission zu nochmaliger Rücksprache hinsichtlich dieses Uebelstandes.

4) Auf Antrag des Präsidenten beschliesst die Gesellschaft, ein Schreiben an den Bauinspector zu richten und ihm wegen seines gefälligen Entgegenkommens in Sachen der meteorologischen Säule und der raschen und geschmackvollen Ausführung der Pläne zu danken.

5) Beschliesst die Gesellschaft durch Schreiben an die Regierung, diese um die Bestreitung der Auslagen zur Anschaffung der Instrumente anzugehen.

6) Hebt Herr Prof. Flückiger einige der Faktoren hervor, welche bei der wissenschaftlichen sowohl als bei der ästhetischen Betrachtung der Pflanzenwelt den Gesammteindruck bedingen. — So namentlich die äussere Form, die Farben, die Gerüche.

In ersterer Hinsicht wird gezeigt, dass die Würdigung der Pflanzengestalten durchaus nicht mit der systematischen Beschreibung derselben zusammenfalle, sondern im Gegentheil durch Humboldt, Schouw, Grisebach und andern in einer besonderen Wissenschaft, der Pflanzengeographie, erhoben worden ist. — Was die Farben betrifft, so ist leider bis jetzt von chemischer Seite, wenigstens

in Beziehung auf das Chlorophyll, kein Abschluss unserer Kenntnisse erreicht worden.

Ausführlicher bespricht der Vortragende die Gerüche der Pflanzenwelt, ihre Verbreitung, ihre Bildungsweise, indem er hervorhebt, dass sie in den allermeisten Fällen auf das Vorhandensein ätherischer Oele zurückzuführen sind. — Nach Auseinandersetzung der hauptsächlichsten allgemeinen Eigenschaften dieser Klasse von Körpern führt der Vortragende an, dass in denjenigen Fällen, wo die Menge ätherischen Oeles in einem Pflanzentheile eine sehr geringe ist, auch der Sitz des erstern in dem Gewebe mikroscopisch nicht zu erkennen sei. So in dem Wurzelstocke der Iris germanica (L.), der im Handel und in der Pharmacie den Namen Veilchenwurzel führt. — Prof. Flückiger hat sich in London eine Probe ihres sehr kräftig nach Veilchen riechenden, bei gewöhnlicher Temperatur festen Oeles, von einer Londoner Firma in unzweifelhafter Reinheit verschafft. Dieser sogenannte Veilchenwurzel-Campher (oder Iris stearopten) ist nur erst einmal chemisch untersucht worden, und zwar im Jahr 1835 durch Dumas. Die von demselben aufgestellte Formel C^{16} H^{16} O^{4}, nach älterer Schreibweise, findet jedoch keine Bestätigung in den im Laboratorium der Staatsapotheke in Bern ausgeführten Analysen, welche eher zu der Formel C^{20} H^{31} O^{3} ($C = 12$, $O = 16$) berechtigen. — Auch den Schmelzpunkt des wiederholt unkrystallisirten Stearoptens fand Prof. Flückiger nicht bei 32°, wie 1870 Martin und Marais angegeben, sondern bei 51°,5 C. —

7) Die Beantwortung der Anfrage des Herrn Professor Forster, ob in Zukunft der Druck der Beobachtungstabellen der meteorologischen Centralstation der Sternwarte wieder in den Mittheilungen stattfinden solle, wird zur Vorberathung einer Commission übertragen.

8) Demonstrirte und erklärte nach einigen vorhergegangenen geschichtlichen Bemerkungen Herr A. Wurstemberger, Assistent im physikalischen Kabinette, den Hughes'schen Typendruck-Telegraphen.

9) Im 2. Akte machte derselbe noch einige physikalische Demonstrationen aus dem Gebiete der Optik.

Abhandlungen.

Prof. B. Studer.

Der Meteorstein von Walkringen.

In der von Sulzer besorgten Ausgabe von Scheuchzer's[1]) Naturgeschichte steht folgende Nachricht:

» Dienstag den 18. Mai 1698 hat man bei heiterem Himmel an unterschiedlichen und vielen Orten ein überaus starkes Schiessen in der Luft gehört. Der Schüsse waren fünf und hatte ein jeder seinen Nachklapf, welcher nicht minder stark als der Hauptklapf war. Neben diesen Schüssen hörte man an etlichen Orten eine grosse Decharge von vielen Tausend Musqueten und heftiges Trommeln, welches alles an obbemeldetem Tag auf den Abend zwischen 7 und 8 Uhr gehört worden ist.

» Zu eben dieser Zeit ist in der Gemeinde Waltringen, dem Gericht Hassle, zu Hinterschwendi, an dem höchsten Orte der bedeuteten Gemeinde, ein schwerer Stein aus der Luft auf einen Acker herunter gefallen, welchen Stein des Hans Blindebachers Magd, die unter einem Baum, etwa 30 Schritte von dem Orte stehend, fallen gesehen, welcher Stein, nach ihrer Aussag, ein Räuchlin erwecket, als er zur Erde niederfallen. Ohnweit von dieser Magd, etwa sechs oder acht Schritte, stunden zwei Mannspersonen in einem Garten, welche, als sie gefragt wurden, ob sie diesen Stein auch ent-

[1]) Scheuchzer, Naturg. des Schweizerlandes, 1746, I., p. 276.

weder gehört oder hernieder fallen gesehen haben, darauf geantwortet, dass sie zwar den Stein nicht haben hernieder fallen sehen, wie die Magd, so ausser dem Garten gestanden, aber das können sie mit Grund der Wahrheit sagen, dass sie nach dem Schiessen ein Rauschen in der Luft gehört, nicht anders, als wenn sich ein Vogel schnell in der Luft schwinge.

»Als nun diese beiden Mannspersonen, wie auch die bedeutete Magd, welche, nach ihres Meisters Aussag, still und wahrhaft, diese Schüsse mit grosser Bestürtzung als über ihrem Haupte gehört und desswegen in einen nicht geringen Schrecken gerathen, sind sie sammtlich in ihr Haus heimgelaufen und haben mit einander von dieser Sache geredet, da dann die Magd bezeuget, dass sie nicht nur diese Schüsse gehört, sondern auch etwas gesehen aus der Luft auf den Acker niederfallen. Als sie nun solches der Magd nicht glauben wollten, sind sie des morgenden Tages mit der Magd an den Ort gegangen, da sie gesagt, dass sie etwas habe niederfallen sehen. Als sie an den Ort kamen, fanden sie anders nichts als eine Grube in dem Herd, etwa eines Gmünds (?) hoch (da aber zu wissen, dass an dem Ort nicht mehr als einer guten Hand hoch Erdrich, darunter aber harte Steine); in der Grube aber fanden sie gar nichts. Da sie sich aber weiters umsahen, um zu sehen, was noch anzutreffen sei, da fanden sie an dem Rainlein (Abhang) dieses Ackers, etwa acht Schritt von der Grube, einen schwarzen Stein, dergleichen kein anderer zu sehen war; worüber sie festiglich glaubten, dass derselbe aus der Luft herunter gefallen sei. Welchen Stein sie dem Prediger des Ortes, Herrn Jakob Dünki, überbracht, welcher ihn hernach auf die Bibliothek zu Bern nebst bisher erzähltem Attestat verehrt.

» Gewisslich, wenn je eine Strahlgeschicht die Würklichkeit der Strahlsteine bejahet, so ist's die jüngst erzählte. Wenn irgendwo ein wahrer Strahlstein ist, so suche man denselben in dem Naturalien- und Kunst-Ghalter der löbl. Stadt Bern. Dessen kann sich Cartesius und sein Anhang bedienen, um die Welt glauben zu machen, dass aus Vermisch- und Zusammenfügung vieler schweflichter, fett- und irdischer salzichter Dünste ein Strahlstein augenblicklich in der Luft erzeugt werden könne.»

Derselbe, wohl von Pfarrer Dünki verfasste Bericht steht auch in der ersten von Scheuchzer selbst besorgten Ausgabe der Naturgeschichte.[1])

Auf welchem Wege aber Scheuchzer diesen Bericht erhalten hat, ist mir, trotz eigener Bemühungen und derjenigen meiner Freunde in Bern, Zürich und Basel, nicht möglich gewesen, aufzufinden. Auf der Bibliothek in Bern fehlt derselbe, und Sch., als er sie 1705 besuchte[2]), erwähnt weder des Berichts, noch des Steins.[3]) Auch ist der Bericht in Betreff der Ortsangabe auffallend ungenau, und diese Angabe jedenfalls kann nicht in dem ursprünglichen Bericht gestanden haben.

Ein Pfarrdorf Waltringen hommt im Kanton Bern nicht vor; einzelne Höfe oder Häusergruppen dieses Namens finden sich im untern Emmenthal, nicht aber im Hasle. Zur Zeit des Meteors war ferner Jakob Dünki Pfarrer in Walkringen, drei Stunden östlich von Bern, und die, auch in andere Schriften von Scheuchzer[1]) übergegangene Verwechslung beider Namen ist nicht sehr

---

[1]) Schweiz. Naturg. 1706. II. 75.

[2]) Itin. alp. 1723, p. 323.

[3]) In den Manuscripten von Dekan Gruner, Scheuchzer's Freunde, und in hiesigem Staatsarchiv waren alle Nachforschungen vergeblich.

auffallend. Wenige Jahre später wurde Dünki Pfarrer zu Münsingen, was auch Scheuchzer anführt. Es ist demnach ausser Zweifel, dass der Ort, wo das Meteor stattfand, Walkringen, nicht Waltringen gewesen ist. Dieses bestätigt auch folgender Bericht, den ich der Freundlichkeit des gegenwärtigen Pfarrers von Walkringen, Herrn Stettler, verdanke:

«Laut den Pfarrbüchern, schreibt Derselbe, ist in den Jahren 1691—1703 Johann Jakob Dünki hier Pfarrer gewesen. Das Bergviertel der Gemeinde heisst Schwendi und der höchst gelegene Theil, wozu drei Höfe gehören, Hinter-Schwendi. Der Name Blindebacher kommt in der Gemeinde nicht mehr vor (wohl aber in anstossenden Gemeinden). Dagegen hat 1692 ein Niklaus Blindebacher ein Kind hier taufen lassen, und 1697 war eine Magdalena Blindebacher Taufpathin. In den Pfarrbüchern und im Pfrundurbar ist nichts über diesen Meteorsteinfall enthalten, und die Gemeindeprotokolle gehen nicht über das laufende Jahrhundert hinauf.»

Da die Gemeinde Walkringen nördlich, bei Hinter-Schwendi, an die Gemeinde Hasle bei Burgdorf angrenzt, und Hans Blindebacher wahrscheinlich der letztern angehörte, indem die Familie Blindebacher noch jetzt in Hasle eingebürgert ist, so kann hieraus der Irrthum entstanden sein, den Vorfall in das Gericht Hasle zu verlegen, womit nur Meiringen bezeichnet sein könnte, daher auch Kämtz (Meteorl. III.) ihn, als im Berner Oberland vorgekommen, anführt. Es wird, in der ersten Nachricht, der Meister der Magd als Hans Blindebacher von Hasle bezeichnet gewesen sein.

Als Chladni sich im zweiten Jahrzehend dieses Jahr-

---

[1]) Naturg. 1718. III. 37.

hunderts in Bern befand, forschte er, mit eifriger Unterstützung der damaligen Vorsteher der Bibliothek und des naturhistorischen Museums, vergebens nach dem von Scheuchzer angeführten Meteorsteine und schrieb daher, in der Vorrede zu seinem Buch über Feuer-Meteore 1819 p. XVII, wo er der ungünstigen Aufnahme erwähnt, die seine Behauptung, dass die Pallas'sche Eisenmasse meteorischen Ursprungs sei, erlitten hatte:

« Der Unglaube ging so weit, dass man sogar die meisten in öffentlichen Sammlungen aufbewahrt gewesenen Meteormassen weggeworfen hat, weil man befürchtete, sich lächerlich zu machen und für unaufgeklärt gehalten zu werden, wenn man nur die Möglichkeit der Sache zugäbe. So in Dresden, Wien, Kopenhagen, Verona, und ebenso ist in Bern der 1698 bei Waltring gefallene Meteorstein nebst der Urkunde verschwunden. »

Es scheint indess in Bern das von Pfarrer Dünki angebotene Geschenk von der Bibliothekbehörde gleich Anfangs nicht angenommen, oder bald nachher entfernt worden zu sein. In dem, nach der neuen Organisation der Bibliothek, 1693 angefangenen, mit vielem Luxus ausgestatteten und genau fortgeführten Donationenbuch findet man nichts von dem Stein von Walkringen und der Name Dünki fehlt unter den Donatoren, während unbedeutendere Gaben nicht vergessen sind. Scheuchzer, in seiner Reise von 1705, erwähnt unter den auf der Bibliothek gesehenen Naturmerkwürdigkeiten Glossopetern von Wabern, Tufsteine mit Blattabdrücken von Toffen, Mondmilch von Weissenburg etc. Dass er von dem Stein und Attestat ganz schweigt, scheint beinah eine Art Scheu zu verrathen, von dieser Sache zu reden. Reichhaltiger ist das Verzeichniss der auf der Bibliothek aufbewahrten Gegenstände, welches Gruner, Dekan in Burgdorf, in

den Deliciæ urbis Bernæ 1732, mittheilt, aber auch hier fehlt jede Erwähnung des Aerolithen. Um so mehr in allen spätern Schriften.

Wenn aber die Weigerung der Behörde, den Stein anzunehmen, zunächst nach dem Meteor stattfand, so kann sie kaum, wie Chladni annimmt, in der Furcht, unaufgeklärt zu erscheinen, begründet gewesen sein. Im Zeitalter der Formula consensus und der Hexenprocesse wurden die Behörden, und besonders die meist aus Theologen bestehende Bibliothekbehörde, von andern Motiven geleitet, als am Ende des 18. Jahrhunderts.

Cartesius [1]) behauptet, dass bei Gewittern die Ausdünstungen des Bodens in der Atmosphäre sich zu harten Steinen, Strahlsteinen, verdichten könnten, und der Nachsatz in Sulzer's Bericht beweist, dass diese Lehre mit dem Steinfall von Walkringen in Verbindung gesetzt wurde. Stammt der Nachsatz, wie man wohl annehmen darf, ursprünglich von Scheuchzer her, so ist sein späteres Wegfallen nicht ohne Bedeutung.

In Bern war die Cartesianische Philosophie zuerst durch den 1666 zum Professor der Philosophie ernannten David Wyss bekannt geworden und hatte unter den Studirenden Anhänger gefunden. Diess veranlasste den gefürchteten Dekan Hummel und den Kirchenconvent, die Regierung auf die Gefahr aufmerksam zu machen, die der Rechtgläubigkeit von einer Lehre her drohe, die mit der Forderung des Zweifels beginne. Es erfolgte 1671 ein strenges Edict an alle Professoren und Lehrer, in ihren Vorträgen Alles zu vermeiden, was mit der neuen Doctrin in Verbindung stehen möchte, den Studenten wurde befohlen, alle darauf bezüglichen Bücher

[1]) Cartesius, Meteorol. Cap. VII, 10.

und Schriften an die Kanzlei abzuliefern, man durchsuchte die Zimmer der Studirenden, warnte die im Auslande Studirenden vor Universitäten, die den Cartesianischen Grundsätzen huldigten, und examinirte die Zurückgekehrten über ihren Glauben. Diese Befehle wurden 1671 wiederholt und verschärft, und bis an's Ende des Jahrhunderts und später suchte man auf jede Weise dem Eindringen der Cartesianischen Philosophie vorzubeugen. Unter solchen Verhältnissen darf man sich nicht wundern, wenn die Vorsteher der Bibliothek es gerathen fanden, ein Geschenk abzuweisen, das eine Behauptung von Cartesius zu bestätigen schien. Wahrscheinlich bleibt es immerhin, dass der Aerolith von Walkringen, nicht der Aufklärung, sondern der Orthodoxie geopfert worden ist.

Prof. Dr. H. Dor.

Ueber Farbenblindheit.

Einwendungen gegen die Young-Helmholtz'sche Theorie.

(Vorgetragen in der Sitzung vom 20. Juli 1872.)

Es fehlt uns bis jetzt noch an einem guten Namen, um den Zustand zu bezeichnen, über den ich heute Ihre Aufmerksamkeit in Anspruch nehmen möchte. Zuerst von Dalton in seinem eigenen Auge beobachtet, wurde er und wird er noch als Daltonismus bezeichnet, eine Benennung die den Vortheil hat, nicht die genaue Natur dieses Zustandes ausdrücken zu wollen und die wir dem falschen Ausdrucke „Farbenblindheit“ vorziehen würden, wenn nicht die Engländer (siehe Wilson: On colour blindness)

dagegen protestirt hätten, weil sie darin eine Beleidigung ihres berühmten Gelehrten sehen wollen. Dyschromatopsie, Chromatopseudopsie, Parachromatisne, etc. sind wohl richtige Benennungen, dürften sich aber kaum eines allgemeinen Gebrauchs erfreuen. Für meinen Zweck ist die Wahl ziemlich gleichgültig, und wenn ich den Ausdruck Daltonismus, Daltonisi, oder Farbenblindheit anwende, so thue ich es nur des leichtern Sprachgebrauchs wegen.

Wenn man die Berichte der verschiedenen Augenkliniken durchliest, so sollte man glauben, dass der in Rede stehende Fehler zu den seltensten Vorkommnissen gehöre. Mackenzie berichtet über 2 Fälle unter 40,000 Patienten, Arlt über keinen unter 9640, und ich hätte keinen einzigen Fall aufzuzählen unter den 15,000 Krankennotizen, die ich bis jetzt aufbewahrt habe. Diess ist aber nur so zu verstehen, dass kein einziger Farbenblinder wegen seiner Dyschromatopsie die Hülfe des Augenarztes in Anspruch nimmt. Richtet aber der Arzt selbst seine Untersuchungen auf diesen Punkt, so kommt man zu ganz andern und erstaunlichen Resultaten.

Die ältesten statistischen Angaben rühren von Dalton her, der, sich mitrechnend, unter 50 Individuen männlichen Geschlechts 4 Farbenblinde fand. — Prof. Pierre Prévost aus Genf schätzte das Verhältniss zu 1 auf 20, oder 5%. Prof. Kelland fand 3 unter 150 Studenten, Seebeck 5 unter 100 Gymnasialschülern in Berlin. Die grösste Anzahl lieferte bis jetzt G. Wilson, der in Edinburgh unter 1154 Personen männlichen Geschlechts 65 = 5,6% oder 1 auf 17,7 fand. Eine Untersuchung, die ich (1859 und 1860 (in Berlin und Stettin vornahm, ergab folgende Re-sultate:

Männlich:		darunter Farbenblinde:
Berlin	732,	36 = 4.92 % oder 1 auf 20,33.
Stettin	128,	4 = 3.12 % „ 1 „ 32.
Total	860.	40 = 4.65 % oder 1 auf 21,5.
Weiblich:		
Berlin	611,	5 = 0.82 % oder 1 auf 122.
Total	1471,	45 = 2.59 % „ 1 „ 38,7.

Die ungefähre Schätzung Prévost's und die Annahme von Wilson zu 5 % sind beinahe richtig für die männlichen Individuen, da ich 4,65 % fand. Beim weiblichen Geschlechte dagegen ist die auf keinen Zahlen beruhende gewöhnliche Annahme von 2 % zu hoch gegriffen, indem ich unter 611 weiblichen Individuen nur 5=0,82%=1 auf 122, also nicht einmal 1 % fand.

Ich muss hier bemerken, dass alle Fälle einzeln untersucht wurden, und nicht nach der damals unbekannten, kürzlich von Woinow angegebenen Methode, die, wie wir sehen werden, keine brauchbaren Resultate giebt.

Dyschromatopsie kommt in verschiedener Form und unter verschiedenen Umständen vor. — Bei eintretender Dämmerung werden zuerst alle rothen Farben dunkel, während die blauen Töne relativ an Helligkeit gewinnen, ein Umstand, den die Maler schon lange gewürdigt haben, um die Dämmerung zu charakterisiren. Bei künstlichem Lichte täuschen wir uns besonders über die gelbe Farbe, hellgelbe Handschuhe kommen uns weiss vor; in seinen verschiedenen Mischungen sehen wir das Gelbe schwieriger, daher die häufige Verwechselung zwischen Grün und Blau. Farbige Gläser bringen eine ähnliche Chromatopseudopsie hervor, indem sie hauptsächlich ihre eigene Farbe durchlassen, die komplementäre dagegen abhalten.

Durch ein rothes Glas z. B. erscheinen uns alle Nuancen von Roth heller, diejenigen von Grün viel dunkler und umgekehrt.

Im normalen Auge sind nach den Angaben von Schelske, Helmholtz, Woinow die Randtheile der Netzhaut blind für rothe Strahlen. Hierin müssen wir aber gewaltige persönliche Differenzen zugeben. Wenn ich ein Sonnenspectrum von 47 Centimetern Länge auf weissem Schirme entwerfe, und ich von einem Abstande von 1 Meter das rothe Ende fixiren lasse; so sahen (wie Woinow) Prof. Forster, Dr Emmert, H. Landolt, im ganzen Spectrum nur Roth, Gelb und Blau, während andere Herren (ein zweiter Herr Forster, Hartmann) und ich deutlich Roth, Gelb, Grün, Blau und Violet unterscheiden konnten. — Auch habe ich für Herrn Dr. Emmert und für mich das Gesichtsfeld für die verschiedenen Farben aufnehmen lassen, und die Resultate sind sehr verschieden; wiewohl einzelne Gesetze sich schon andeuten. [1]) — Ich glaubte lange, dass ich die Farben bis zur Peripherie sähe, bis ich einmal bei Versuchen mit den hellen grünen und rosa Farben einer mit einem Electromotor in Rotation gesetzten Geissler'schen Rohre mich überzeugen konnte, dass ich bei sehr excentrischer Fixation nur noch Licht, — dagegen keine Farbenperception mehr hatte. Seither habe ich es auch direct und zwar graphisch bei Gesichtsfeldmessungen gemessen und gezeichnet.

Die Fälle, welche besonders unsere Aufmerksamkeit in Anspruch nehmen sollen, sind aber anderer Natur als die vorher angedeuteten, und zwar 1. angeborne und 2. erworbene, pathologische Fälle.

---

[1]) Die Gesichtsfeldmessungen werde... in einer ausführlicheren ... beschrieben.

Unter den angebornen zahlreichen Fällen hat man hauptsächlich unterschieden: Rothblindheit, Grünblindheit und Blaublindheit. Wir werden sehen, dass neben diesen 3 Formen auch solche vorkommen, wobei Grün und Roth beide nicht gesehen werden und ich möchte fast sagen, dass das Letztere die Regel ist, und andere Fälle, wenn sie überhaupt vorkommen, nur ausnahmsweise beobachtet werden. Bei den bis jetzt untersuchten pathologischen Fällen war immer zugleich Grün- und Rothblindheit vorhanden. Die Blaublindheit werden wir in unseren weiteren Betrachtungen unberücksichtigt lassen, da deren Vorkommen sehr zweifelhaft ist und nur nach die bekanntere Beschreibung der Akyanoblepsie von Göthe angenommen wird.

Die bis jetzt beschriebenen Fälle von pathologischer Farbenblindheit beziehen sich alle auf Gehirnverletzung (durch Fall vom Pferde in Wilson's Fall) oder auf Atrophie des optischen Nerves (Benedict und die weiter unten zu citirenden Fälle).

Unsere Untersuchungs-Methoden sind verschiedenartiger Natur. Am besten für die Diagnose scheint mir noch die Methode zu sein, bei welcher man dem Kranken oder dem so Vermutheten eine Anzahl farbiger Gegenstände vorlegt, mit der Bitte, sie nach den Farben sortiren zu wollen. Bündel von Berliner Wolle ziehe ich allen andern Gegenständen (Papierstreifen, Zeugmustern, Farben in Pulverform etc. etc.) vor, weil sie keinen Glanz besitzen und weil sie uns in reichhaltiger Mannigfaltigkeit vorliegen. Ich lege gewöhnlich 100 solche Bündel in den verschiedensten Nuancen vor, welche dann die Kranken in weniger als 5 Minuten gewöhnlich sortiren können, wobei es sich aber gewöhnlich schon bei den ersten

Wahlen herausstellt, ob wir es mit einem Normalsichtigen oder nicht zu thun haben.

Erst nach dieser ersten diagnostischen Untersuchung wird der Fall durch andere Methoden geprüft und genauer beobachtet.

Diese anderen Methoden sind die von Maxwell, Woinow, Rose und die meinige mit dem Polarisationsapparat. — (Die Fälle, die ich genau untersucht, wurden auch mit dem Sonnenspectrum und dem Spectroscop geprüft.)

Nach der bekannten Theorie der 3 Haupt- oder Grundfarben von Young-Helmholtz sagt Maxwell folgerichtig, dass wenn für das normale Auge eine bestimmte Mischung der 3 Hauptfarben Weiss hervorrufen kann, die gleiche Mischung natürlich für den Farbenblinden nicht mehr richtig sei.

Maxwell benützt zu seinen Versuchen einen Kreisel, wobei er mit den 3 Hauptfarben Roth, Grün und Blau (Young-Helmholtz nehmen violet an) eine graue Mischung bekam, die den gleichen Eindruck macht, wie eine Mischung von Weiss und Schwarz.[1]) Je nach dem aliquoten Theil des Kreisels der zur Herstellung dieser grauen Farben nothwendig war, bekommt man so die bekannten Farbengleichungen.

Mache ich nun mit meinen Augen die Versuche nach, so bekomme ich bei verschiedenem Beleuchtungsgrade folgende Acquationen:

Roth.		Grün.		Blau.		Weiss.		Schwarz.
122⁰	+	120⁰	+	118⁰	=	80⁰	+	280
130⁰	+	117⁰	+	113⁰	=	73⁰	+	287⁰
138⁰	+	112⁰	+	110⁰	=	70⁰	+	290⁰

[1]) Es ist bekannt, dass trotz der Theorie die Mischung der 3 Hauptfarben mit dem Kreisel nicht Weiss, sondern Grau gibt, weil unsere Pigmente, farbige Papiere u. s. w. keine reinen Spectralfarben sind.

Mehrere andere Normalsichtige hatten die gleichen Gleichungen. In der letzten Arbeit, welche über diesen Gegenstand veröffentlicht wurde[1]), gibt Dr. Holmgren für sein Auge:

Roth.		Grün.		Blau.		Weiss.		Schwarz.
142°	+	128°	+	90°	=	60°	+	300°
140°.	+	130°	+	90°	=	80°	+	280°

Ein Rothblinder muss natürlich viel mehr Roth zu seiner Aequation, ein Grünblinder viel mehr Grün u. s. w. erfordern. Ich schalte hier beispielsweise 2 Aequationen nach Holmgren ein:

	R.		Gr.		Bl.		W.		Schw.
Rothblinder	200°	+	83°	+	77°	=	60°	+	300°
Grünblinder	80°	+	192°	+	88°	=	80°	+	280°

Im letzten ophthalmologischen Congress zu Heidelberg geht nun Woinow weiter. Er sagt: der Farbenblinde, dem die einen der percipirenden Elemente fehlen, muss natürlich sein Weiss (respectiv Grau) aus nur zwei der Hauptfarben zusammenstellen. Er schlägt nun vor, auf dem Kreisel 4 concentrische Kreise zu machen, den einen weiss und schwarz, einen zweiten grün und roth, einen dritten grün und violet (resp. blau) und einen vierten violet und roth. Diese concentrischen Kreise erscheinen dem normalen Auge in ihrer Reihenfolge grau, gelblich, bläulich grün und violet (Magenta); für den Rothblinden aber würde der 2. grün sein (weil darin der Einfluss des Rothen schwindet) und der 3. grau; für den Grünblinden wäre der 2. roth, der 3. violet und der 4. grau.

Diese Methode hätte den grossen Vorzug, dass man so auf einmal eine grosse Anzahl von Personen untersuchen könnte und zugleich die fehlende Farbe sobald

[1]) Holmgren. Upsala läkaresällskapets Förhandlingar. Bd. III.

erkennen könnte. Wir werden später sehen, dass leider diese schönen Erwartungen sich nicht verwirklichen.

Rose hat zur Untersuchung Farbenblinder das Sonnenspectrum benützt, und als dies ihm keine stichhaltigen Resultate gab, einen eigenthümlichen Gitterapparat angewendet, der mir leider nicht zur Verfügung stand, und über dessen Werth ich mich daher nicht aussprechen kann.

Das Sonnenspectrum habe ich ebenfalls mehrfach benützt, weil aber die Sonne nicht immer dann scheint, wenn man sie nöthig hätte, so habe ich öfters das Spectroscop angewendet, und dieses Instrument kann wesentliche Dienste leisten, weil man die einzelnen Spectralfarben zum Theil isoliren kann.

Will man nun absolut Spectralfarben vereinzelt haben, so haben wir in Polarisationsprismen ein vorzügliches Mittel. Ich benütze zu diesem Zwecke neben dem Ocularnichol eine rechtsdrehende Quarzplatte, roth 1. Ordnung, und den neuen Hoffmann'schen Polarisator. Die einzelnen reinen Farben entsprechen bei gehöriger Drehung folgenden Wellenlängen:

	Millionstel-Millim.
Roth, zwischen B und C	λ 671,4
Gelb, über D hinaus ($^1/_8$ zw. D u. E)	581
Grün, $^1/_2$ zwischen E und b	521
Blau, $^1/_2$ zwischen F und G	460
Violett H	396.

Mit Hülfe dieser verschiedenen Methoden untersuchte ich mehrere Farbenblinde. Als Beispiele dienen folgende Fälle:

Zwei Brüder, A. S. und J. B. S..... aus dem Canton Tessin, beide Optiker, sind angeborne Daltonisten. Die Mutter soll auch die Farben schlecht gekannt haben, was

den übrigen Familienmitgliedern erst spät und zufällig bei Ankauf eines grellfarbigen Kleides bekannt wurde. Die Schwester, der Vater und andere Verwandte sollen die Farben richtig erkennen. Unsere beiden Brüder haben sonst eine normale Sehschärfe. Ihre Aequationen sind folgende:

	Roth.	Grün.	Blau.	Weiss.	Schwarz.
J. B. S.	158°	+ 127°. +	75°	= 90°. +	270°
A. S.	128°.	+ 132° +	100°.	= 88°. +	272°.

Verglichen mit meiner Normalaequation:

122° + 120°. + 118°. = 80°. + 220°

ergibt sich besonders für J. B. S. ein ziemlich bedeutender Grad von Rothblindheit und ein geringer von Grünblindheit, während für A. S. eher Grünblindheit sich markirt. Diese Zahlen sind aber weit von den Holmgren'schen Beispielen entfernt und würden uns an und für sich keinen bestimmten Schluss erlauben, da ähnliche Differenzen bei normalen Augen vorkommen, und doch sind beide ganz exquisite Fälle, wenn man die Versuche mit den Wollenbündeln oder mit dem Polarisationsapparat macht.

Versuche nach der Woinow'schen Methode ergeben:

		Norm. Auge.	A. S.	J. B. S.
Aeusserster Kreis,	Blau und Roth =	Violett	Blau	Blau
Zweiter „	Blau und Grün =	Grün	Röthl.*)	Grau
Dritter „	Grün und Roth =	Gelblich	Gelb	Gelb
Vierter „	Schw. u. Weiss =	Grau	Röthlich	Grau

*) wie das Centrum

Nach den Woinow'schen Messungen wären daher beide rothblind (die Angabe von A. S., wonach er den 2. und 4 Kreis röthlich sieht, beweist eben nur, dass er nicht weiss, was wir röthlich nennen; (bei den Gesichtsfeldmessungen wurde ebenfalls schwarz röthlich genannt.)

Die Untersuchung mit dem Sonnenspectrum zeigt

bei beiden eine normale Länge; das Spectrum ist weder verkürzt noch verlängert. Sie zeigen beide den Anfang zwischen A und B und das Ende ganz nahe vor H, und bei der Beleuchtung, die wir hatten, waren das für Hrn. Prof. Forster und für mich ebenfalls die Grenzen. Beide sehen nur Dunkelgelb, Hellgelb, Hellblau und Dunkelblau: J. B. S. betont aber, dass nach dem Hellgelben (von C bis E) eine dunklere Stelle bis $^1/_3$ vor F sich erstreckt, wo dann das Hellblau anfängt. Diese Angabe einer dunkleren, dem Grün entsprechenden, Stelle mitten in dem hellsten Theile des Spectrums spricht deutlich genug für Grünblindheit. Im Spectroscop wird nur Blau und Gelb gesehen.

Mit dem Polarisationsapparat sind die Angaben folgende:

Normales Auge.	A. S.	J. B. S.
Roth *)	Bläulich	Dunkelblau
Orange	Gelblich	Gelb
Gelb	Gelb	Gelb (wie Sonnenuntergang)
Grün	Gelb	Hellgelb
Blau	Blau	Hellblau
Indigo	Blau	Blau
Violet	Blau (dunkler)	Blau (dunkler).

Die Gesichtsfeldmessungen können hier nicht berücksichtigt werden. Die Zeichnungen lege ich Ihnen jedoch vor. Das Hauptergebniss ist folgendes:

Roth wird als solches erkannt, unweit vom Centrum als gelb, an der Peripherie als weisslich bezeichnet.

Grün wird zuletzt gelb, dann gelblich, dann weiss angesehen.

*) Das Roth des Polarisationsapparates ist für das normale Auge etwas rosaroth; Zinnoberroth bekommt man nicht.

Gelb = schöngelb, gelb, gelblich, weisslich.
Violett = blau und an der Peripherie dunkel.
Blau = blau bis zur Peripherie.

Aus allen diesen Untersuchungen ergibt sich, dass nur zwei Farben, Gelb und Blau, richtig erkannt werden. Das Roth wird nur zuweilen als solches bezeichnet, immer mit einigem Zweifel und nur dann, wenn der betreffende Gegenstand eine gewisse Grösse zeigt. Ich habe auf einer Tafel farbige Papiere von verschiedener Grösse aufgeklebt, grössere rothe Stücke von 10 Centim. auf 5 werden in einer Entfernung von 30 Centim. gewöhnlich richtig bezeichnet, während solche vom nämlichen Papiere von $5-2^1/_2$ und $3-1^1/_2$, nicht erkannt werden. — Das Hellgrün des Polarisations-Apparates wird immer gelb oder gelblich genannt. Für grüne Pigmente, Papierstreifen, Wollen, erhalte ich meistens die Antwort: gräulich, unbestimmt etc. — Im Violetten, Lilas u. s. w. wird stets nur das enthaltene Blau angegeben. Wollte man also nach der bekannten Gewohnheit für unsere Fälle eine Benennung wählen, so wäre Rothblindheit ebenso falsch, als Grünblindheit, denn beide Herren S..... sind sowohl roth- als grünblind.

Nach den zahlreichen Untersuchungen, die ich gemacht habe (mehr als 50 angeborne Daltonisten sind von mir genau untersucht worden), muss ich aber behaupten, dass dieses die Regel ist. Es kommen grosse persönliche Verschiedenheiten vor, Fälle von reiner Rothblindheit und von reiner Grünblindheit sind aber, wenn sie überhaupt vorkommen, ausserordentlich selten.

Und nun gehen wir zu den pathologischen Fällen über. Die Fälle von Farbenblindheit bei den verschiedensten Augenkrankheiten sind ausserordentlich häufig. Fast alle Erkrankungen des Augen-Hintergrundes trüben den

Farbensinn, so z. B. die Choroiditen, Retinitiden etc., aber die Sehschärfe für die einzelnen Farben wird gewöhnlich in ähnlichem Grade beeinträchtigt, wie die Sehschärfe überhaupt. Es handelt sich nicht um eine spezifische Farbenblindheit. Wir werden später beispielsweise einen solchen Fall mittheilen.

Es giebt aber eine gewisse Krankheit, die Atrophie des Sehnerves, bei welcher die Farbenblindheit wenigstens in der Hälfte aller Fälle, und zwar in einer Weise vorkommt, die genau an die angeborne Farbenblindheit erinnert. Hier finden wir gewöhnlich auch, dass Roth, Grün und Violet nicht erkannt werden, während Gelb und Blau genau angegeben werden; und hier können wir um so mehr die Angaben des Kranken controlliren, als er früher richtig gesehen hat und den Unterschied selbst erkennt; ja, ich habe Fälle beobachtet, wo nur Ein Auge farbenblind war. Dies schliesst natürlich eine jede schlechte Deutung von Seite des Patienten aus.

Der erste Fall, den ich hier erwähne, betrifft einen Herrn B....r aus der Nähe von Lyon. Ich sah den Patienten im Jahr 1869 zum ersten Male. Die Diagnose lautete: „Sehr weit gediehene Atrophie des optischen Nerves beider Augen", und zwar beruhte diese Diagnose hauptsächlich auf dem ophthalmoscopischen Befund, denn die Sehschärfe war nur wenig herabgesetzt; eine Gesichtsfeldbeschränkung fand sich nur auf dem linken Auge. Patient blieb nicht in meiner Behandlung, kam aber 1872 (1. Mai) wieder. Die Papille des optischen Nerves ist beiderseits vollkommen weiss, das Gesichtsfeld ist jedoch nur auf dem linken Auge begrenzt. Auf dem rechten Auge zeigt sich keine Begrenzung für Weiss, wohl aber eine merkliche für die zwei einzigen Farben, die er noch erkennt, für gelb und blau. Wir besitzen hier also ein neues

Mittel, die Diagnose auf Herabsetzung der peripherischen Sehschärfe selbst in den Fällen zu präcisiren, wo wir nach den bis jetzt gebräuchlichen Methoden keine Begrenzung entdecken konnten. Die centrale Sehschärfe ist sehr herabgesetzt, rechts = kaum $^1/_{10}$, links = kaum $^1/_{20}$ der normalen. — Mit den Wollen macht B. die gleichen Verwechselungen, wie die gewöhnlichen Daltonisten. In dem Spectroscop sieht er nur zwei Farben, „Blau und eine helle Farbe, vielleicht Gelb.“ — Er ist blind eben so wohl für rothe als für grüne Farben, und doch bekommen wir folgende Aequation, die von der normalen kaum abweicht: Roth 126° + Grün 116° + Blau 118° = Weiss 70° + Schwarz 290°.

Drei andere Patienten gaben ähnliche Antworten. Bei einem kann man wegen Ermüdung die Versuche nicht fortsetzen; bei dem zweiten, der an „Ataxie locomotrice“ leidet, beiderseits eine weisse Papille, sehr beschränktes Gesichtsfeld und sehr herabgesetzte Sehschärfe zeigt, hebe ich die Versuche mit den Wollen desshalb hervor, weil er Farbenfabrikant war. Seine Angaben lauten folgender massen:

Blau nennt er alle hellblauen, rosarothen und hellvioletten Nüancen.

Violet alle Dunkelrosa, Dunkelblau und Dunkelgrün

Weiss: Weiss und Hellrosa.

Schwarz: Schwarz, Dunkelbraun und Dunkelviolet.

Grau: alle Grau und fast alle Grün.

Kastanienbraun (marron): fast alle Hellbraun.

Gelb: Orange und alle hellrothen Nüancen.

Aufmerksam gemacht, dass er nichts grün nennt, sagt er: „ich sehe keins“ und doch sind wenigstens 15 Nüancen von Grün den anderen Farben beigemischt.

Der letzte Fall, den ich hier nur kurz notire, bie
das besondere Interesse, dass Patient mit dem link
Auge gut sieht. Auf dem rechten ist ebenfalls „Atrop
alba“. Die unrichtig gesehenen Farben sind Grün, B
und Violet.

Diese Beispiele mögen für die „weisse Atrophie“ g
nügen. Ganz anders verhalten sich die Retinitiden, Ch
roiditen und die übrigen Krankheiten des Auges selb
Hier sehen wir ebenfalls Dyschromatopsie, aber nicht
bei Daltonisten, sondern vollständig im Einklang mit d
Amblyopie überhaupt. Ich habe Gelegenheit gehabt, wä
rend einem Jahre einen Fall genauer zu untersuche
Bei diesem, wie bei allen ähnlichen, fand ich eine g
wisse Schwierigkeit, die Farben zu erkennen, sie wurd
aber nie falsch gesehen, sobald der farbige Gegenst
eine bestimmte, der allgemeinen Sehschärfe entsprechen
Grösse zeigte, oder wenn die Farben, wie beim Pol
sationsapparat, hell und rein waren. Auch die Aequati
war die gleiche, wie für das normale Auge, denn die
Kreise werden gleichmässig dunkler, aber einander gleich
Nur bei dem Woinow'schen Versuche waren die Resul
tate stets falsch, indem hier der äusserste aus Blau un
Roth bestehende violette Kreis als Schwarz, sämmtlich
andere als Grau gesehen wurden. Also auch für solch
Fälle passt der Woinow'sche Versuch nicht, wahrschein
lich weil hier die Farben überhaupt allen Augen als meh
oder weniger unreine Mischungen erscheinen, die fü
solche Patienten nicht grell und deutlich genug sind.

Zur Erklärung der Farbenblindheit sind verschieden
Theorien und Hypothesen bald angenommen, bald ver
worfen worden. Die erste rührt von Dalton selbst he

elcher annahm, seine eigene Linse oder sein Glaskörper
grünlich gefärbt. Wie bekannt, wurde auf seine Wünsche
e post mortem Untersuchung vorgenommen, welche
llständig negative Resultate ergab. — Später glaubte
ewster in der Netzhaut eine eigenthümliche bläuliche
rbung bemerkt zu haben, wohl nur eine Leichen-
scheinung, die er zur Erklärung des Daltonismus be-
tzen wollte. — Diese Hypothesen sind als chroma-
sche Theorien bekannt und heute, als den That-
chen nicht entsprechend, verlassen.

In zweiter Linie kommen die sog. Cerebral-Theo-
ien, wonach der Sitz der Affection im Gehirn zu suchen
äre. Die Phrenologen bezeichneten eine besondere Er-
benheit des Schädels als Sitz des Farbensinnes. Diese
rklärung ist ebenfalls verlassen und ich brauche nicht
ervorzuheben, dass wenn ich später für den cerebralen
tz der Farbenblindheit mich aussprechen werde, ich
es keineswegs im Sinne der Phrenologen auffasse.

In der modernen Litteratur werden fast ausschliess-
ch die sog. Retinaltheorien angenommen, von wel-
ien ich nur ihrer historischen Bedeutung wegen die-
nigen von Wartmann und Kelland in Erinnerung bringe.
e wurden bald aufgegeben, als Helmholtz mit seiner
rklärung auftrat.

Gestützt auf die bekannte Young-Helmholtz'sche physi-
alische Theorie der 3 Grundfarben nahm er an, dass in
er Netzhaut dreierlei farbenempfindende Elemente vor-
anden sein sollten, diejenigen für Perception des Rothen,
iejenigen für das Grüne und diejenigen für das Violette
resp. Blau). — Die Untersuchnngsmethoden von Maxwell,
Woinow, die Messungen von Preyer, Holmgren, basiren
lle auf dieser Annahme. — Zuletzt muss ich noch die

Ansicht Max Schultze's erwähnen, der in den innern Gliedern der Stäbchen eine gelbliche Färbung annimmt, wie wir sie in den Netzhaut-Elementen der Eulen und denjenigen verschiedener anderer Thiere antreffen [1]).

Bei den wiederholten Untersuchungen, die ich in den letzten 13 Jahren anstellte, kam ich allmälig dazu die Young-Helmholtz'sche Theorie zu verlassen. Ebenfalls hörte ich aus dem Munde von Prof. Wartmann, dass er verschiedene Einwendungen zu machen hatte, welche er mir in einem Briefe (23. Februar 1872) mittheilte. Seine Einwendungen sind folgende:

1. Abwesenheit einer jeden anatomischen Demonstration.
2. Die Entdeckung der Plättchen und Fibrillen in den Stäbchen (Max Schultze), welche für die Perception aller Nüancen genügen würden.
3. Die gute Sehschärfe mancher Farbenblinden (welche mit einer mangelhaft eingerichteten Netzhaut kaum erklärlich wäre).
4. Die Schwierigkeit, sich einen vom Lichtsinn in seinem Wesen verschiedenen Farbensinn vorzustellen.
5. Das Vorkommen vorübergehender pathologischer Fälle.

Zu diesen Einwendungen gegen die Young-Helmholtz'sche Theorie möchte ich aus den untersuchten Fällen noch folgende Thatsachen hervorheben:

a) Die gleiche Länge des Spectrums bei den beiden Herren S....., trotzdem hier die roth- und vielleicht die grünpercipirenden Elemente fehlen sollten.

---

[1]) Siehe über diesen speziellen Punkt unsere Arbeit: H. Dor. Observations au sujet des travaux de Max Schultze sur la tache jaune de la rétine. Archives des Sc. Nat. de Genève. 1867.

b) Die Beobachtung, dass alle pathologischen Farbenblinden an Atrophie des Opticus, in Folge cerebraler, ja spinaler Erkrankung, litten.

c) Die schon von Heinrich Müller bewiesene Thatsache, dass gerade in diesen Fällen die Faser- und Zellenschicht der Netzhaut und des Opticus bis ins Gehirn, aber nicht die Stäbchen und Zapfen atrophiren.

d) Das umgekehrte Verhältniss, dass bei wirklichen Retinalerkrankungen und bei Retinochoroïditis die Farbenperception wohl herabgesetzt, aber nicht pervertirt ist.

Alle diese Gründe bringen mich nothwendigerweise zu dem Schlusse:

1. Die Farbenblindheit ist eine cerebrale Affection.
2. Die Young-Helmholtz'sche Theorie der drei percipirenden Elemente ist unhaltbar.

Dr. Adolf Vogt.

Ueber die Entwässerung der Städte.

(Vorgetragen in der Sitzung vom 4. Mai 1872.)

Anlass zu dieser Untersuchung gab mir der in letzter Zeit im Berner Stadtrathe gefasste Beschluss »über die Ausdehnung des Kloakennetzes.« Seit Jahrhunderten sind die älteren Theile der Stadt Bern von einer Zahl parallellaufender Kanalstränge durchzogen, welche die menschlichen Auswurfstoffe und die Gebrauchswasser der anliegenden Häuser nebst dem grösseren Theile der atmosphärischen Niederschläge dem Flusse zuführen und von

dem in die Stadt geleiteten sogenannten Stadtbache gespült werden. Aus der Zeit ihrer Erstellung lässt sich schon erschliessen — was in der That der Fall ist —, dass ihre Bauart keineswegs den neueren Grundsätzen der Technik entspricht. Sie sind begehbar, haben eine flache Sohle, poröse, vielfach schadhafte Wandungen und sind so mangelhaft gedeckt, dass sie in manchen Lichthöfen vielbewohnter Häuser die Athemluft für die anstossenden Bewohner liefern. Von irgend einem Verschlusse, welcher den Austritt der Gase in das Innere der Wohnungen verhütete, findet sich nur in seltenen Ausnahmsfällen etwas vor. Da sie allerwärts nach oben hinlänglich Oeffnung haben, so sind sie auch besser ventilirt, d. h. enthalten weniger stinkende Gase, als moderne Schwemmkanäle, verbreiten aber dafür um so ungehinderter ihre Gase nach allen Seiten. Trotz der grossen vorhandenen Spülwassermenge des Stadtbaches und der neuen Quellwasserversorgung und trotz der sehr günstigen Gefällsverhältnisse der Stadt Bern müssen doch von Zeit zu Zeit die Ablagerungen von Fremdkörpern und Schlamm in den Kanälen von Hand entfernt werden. Da nun die städtische Behörde den Fortbestand dieser sogestalteten „Ehgräben“ u. „die rationelle Ausdehnung dieses Kloakennetzes“ beschlossen hat, im Vertrauen darauf, dass uns weder Typhus, noch Ruhr, oder gar Cholera heimsuchen werden, so kann diese hygieinisch-technische Studie über städtische Kanalisation nur einen rein theoretischen Werth beanspruchen, wenn sie schon, zum besseren Verständniss, an dem Baugrund der Stadt Bern exemplificirt.

Das Loosungswort der heutigen Welfen und Gibellinen: „Kanalisation oder Abfuhr“, beginnt immer mehr seinen Sinn zu verlieren, obgleich ihn noch die Schildknappen im Munde führen. Eine Städtereinigung

ohne Kanalisation oder ohne Abfuhr ist undenkbar: die cavaliéren Anhänger des mehr oder weniger „absoluten“ Schwemmsystems werden die Knochen und andere Küchenabfälle, die Asche, die Lumpen und Anderes, was sich verwerthen lässt, wohl nicht in die Ehgräben werfen, und den etwas rustiken Abfuhrmännern wird es kaum einfallen, das verbrauchte Quellwasser und die Regenfälle per Achse als Rieselwasser auf die Wiesen zu führen. Ausser den festen und flüssigen Auswurfstoffen haben wir aber auch noch gasförmige: und diese wird wohl Niemand durch fliessendes Wasser oder in Tonnen aus dem Bereiche der menschlichen Athmung schaffen wollen. Es kann sich also bei der Frage über die Städtereinigung nur darum handeln, zu entscheiden, welcher Unrath durch strömende Luft, welcher durch fliessendes Wasser, und welcher auf der Achse zu entfernen ist. Und bei dieser Entscheidung sollte selbstverständlich die öffentliche Gesundheitspflege, den Geldopfern gegenüber, ihr Schwert als Uebergewicht in die andere Waagschaale werfen können.

Ich beschränke mich hier auf die Streitfrage, wie soll aus den Städten der Regen abgeleitet und wie soll das Gebrauchswasser hinausgeschafft werden?

Aus achtjährigen Beobachtungen (1864—1871) ergiebt sich für unser Klima eine mittlere jährliche Regenmenge, welche auf den Tag

	mm
in Genf	2,1
„ Basel	2,4
„ Bern	2,5
„ Zürich	2,8

beträgt.[1]) Auf diese mittlere Regenmenge, welche bei gleichförmigem Niederfallen sehr leicht durch Abzugskanäle zu bewältigen wäre, kann man aber die Kanaldimensionen nicht bestimmen, da auch stärkere Regenfälle in kürzerer Frist in denselben Platz finden müssen und das Kanalsystem sogar auf den möglichst starken Sturzregen eingerichtet sein muss, um bei solchen nicht Ueberfluthungen des Bodens und Bersten der Kanäle zu erzeugen. Fragen wir nach dem **stärksten Regenfalle** in einer bestimmten Zeitfrist, so verlassen uns fast alle meteorologischen Tabellen, welche meist nur Mittelwerthe für ganze Tage oder längere Zeiten angeben. Aus den Originaltabellen der Berner Sternwarte fand ich folgende stärkste Regenfälle von 1864 bis Juli 1871 verzeichnet, welche ich alle auf die Zeit von einer Stunde reducirt wiedergebe:

Bern:	Observatorium.	Regenfall per Stunde. mm
1864:	den 16. Juli	13,76
1865:	den 20. August	10,81
1866.	den 30. Mai	12,80
1867:	den 15. August	10,28
1868:	den 21. Mai	13,90
„	„ 11. August	35,40
1869:	den 25. Juli	23,30
„	„ 10. August	19,20
1870:	den 3. August	22,60
„	„ 7. September	14,00

Im Département de l'Ardèche lieferte aber ein zweiundzwanzigstündiger Regen am 7. October 1827 per

[1]) Siehe die meteorologischen Tabellen von J. Fretz u. R. Billwiller in der Zeitscheift für schweizerische Statistik. 1869, Seite 193 und 1872, Seite 194.

Stunde 40mm, in Genf ein dreistündiger Regen am 20. Mai 1827 per Stunde 60mm [1]) und nach einer mündlichen Mittheilung von Prof. Plantamour fällt daselbst oft 1 Centimeter Regen in 10 Minuten, d. h. 60mm per Stunde, welches mit dem länger dauernden Regenfall im Jahre 1827 übereinstimmt. Bedenkt man nun, dass diese Angaben fast alle sich auf Fristen von mehreren Stunden erstrecken und immer noch Mittelwerthe repräsentiren, dass aber schon Ueberfluthungen von 10—30 Minuten bei einer städtischen Kanalisation nicht zulässig sind, so ist die Forderung berechtigt, dass bei Regenwasserkanälen in unserem Klima auf einen Regenfall von

60 mm per Stunde

gerechnet werde. Ein Theil dieser atmosphärischen Wassermenge versinkt aber in den Boden und ein gewisser Theil geht durch Verdunstung verloren, so dass wir einstweilen den Pariser Ingenieuren folgen können, welche annehmen, dass nur 33 % des Regens in der gleichen Zeit in die Kanäle gelange. Unsere Regenkanäle müssten also auf die Aufnahme von:

20 mm Regenwasser per Stunde

berechnet werden.

Zur Berechnung der Kanaldimensionen bedient man sich der Formel Chézy-Eitelwein, nach welcher die Geschwindigkeit v des Kanalwassers per Sekunde:

$$v = K \sqrt{\frac{h}{l} \cdot \frac{Q}{P}}$$

beträgt (K eine Grösse, welche die durch Versuche zu ermittelnde Reibung in sich schliesst; h die Höhe des Falles auf die

[1]) B. Studer, Lehrbuch der physikalischen Geographie. 1847. Bd. II., Seite 443.

Länge l des Rohres; Q der Querschnitt der Wassermenge und P der benetzte Kanalumfang). Setzt man nun für K den an Kloakenkanälen durch Beobachtung gefundenen Werth ein, welchen verschiedene Beobachter zwar verschieden, aber für die Praxis nicht sehr abweichend gefunden haben, und drückt den Faktor $\frac{h}{l}$ durch das Gefälle pro mille G aus, so erhält man nach den Pariser Annahmen die praktische Formel:

$$v = \sqrt{10G\frac{Q}{P}} \ldots\ldots (a)$$

drückt man Q und P durch ihre geometrischen Maasse aus, so wird der Bruch

$$\frac{Q}{P} = \frac{r}{2} - 90\,\frac{r}{\pi}\cdot\frac{\sin\alpha}{\alpha^0},$$

in welchem α der zum Bogen P gehörige Centriwinkel ist. Da für $\alpha = 180^0$ und 360^0 der Sinus $= 0$ und also $\frac{Q}{P} = \frac{r}{2}$ wird, während für alle übrigen Fälle dieser Werth kleiner erscheint, so ist die Geschwindigkeit in einem Röhrenkanale am grössten bei halber oder ganzer Füllung, und zwar in beiden Fällen gleich gross. Da das Lumen der Kanäle, welche Regenwasser aufnehmen, auf ganze Füllung bei einem maximalen Wassergehalt berechnet werden muss, während blosse Abwasserkanäle wegen der Schwankung der Wassermenge um einen Mittelwerth, auf halbe Füllung zu berechnen sind, so hat man für die Wassermenge in dem ersteren M in einer bestimmten Zeit die Summe von dem Durchschnittsquantum des zugeleiteten Quellwassers und dem Maximalquantum Regenwasser, welches in der gleichen Frist in die Kanäle gelangt, zu setzen; während man für die letzteren die Wassermenge m auf

das Doppelte von dem Durchschnittsquantum bestimmt, welches die Quellwasserzuleitung liefert. Die obige Formel ist nun für Geschwindigkeiten v per Secunde gebildet: da ich aber oben die Regenmengen per Stunde aufgeführt habe, so muss die stündliche Geschwindigkeit $V = 60 \times 60 \times v = 3600\ v$ gesetzt werden, und wir bekommen dann aus der Gleichung (a), wenn man die Durchmesser der Kanäle für Regen und Abwasser mit D, und mit d diejenigen der reinen Abwasserkanäle bezeichnet, unter der Voraussetzung, dass $\frac{Q}{P} = \frac{r}{2} = \frac{D}{4}$:

$$v = \sqrt{2{,}5\ G\ D} \text{ per Sekunde und . . (b)}$$

$$V = 5692\ \sqrt{G\ D} \text{ per Stunde . . . . (c)}$$

Da nun $M = VQ$ und $m = Vq$ ist und die kreisförmigen Querschnitte Q und q gleich $\frac{\pi D^2}{4}$ und $\frac{\pi d^2}{4}$ sind, so hat man:

$$V = \frac{4\ M}{\pi\ D^2} = \frac{4\ m}{\pi\ d^2} \quad . \ . \ . \ . \ . \ . \ . \ (d)$$

Aus Gleichung (c) und (d) wird daher:

$$D^5 = \frac{M^2}{(1423)^2 .\ \pi^2 .\ G} \text{ und } d^5 = \frac{m^2}{(1423)^2 .\ \pi^2\ G}$$

und, wenn man die bekannten Grössen ausrechnet und mit dem Factor f bezeichnet:

$$D = f \sqrt[10]{\frac{M^4}{G^2}} \text{ und } d = f \sqrt[10]{\frac{m^4}{G^2}} \ . \ . \ . (e)$$

worin log. f = 0,5398551 — 2 ist.

Um nun die Verhältnisse, welche uns die Gleichungen geben, auch jedem Laien ganz anschaulich zu machen, wählte ich in meinem Vortrage in der bernischen naturforschenden Gesellschaft ein bestimmtes Areal der Stadt Bern, Spitalgasse und Marktgasse, welches ca. $9^1/_2$ Juchart

umfasst. Ich ziehe es vor, mich hier allgemeiner zu halten, und nehme daher an, es sei ein städtisches Areal von 15 Hektaren (= 42 Jucharten) gegeben, und man hätte zu entscheiden, ob es rationeller sei, dessen Entwässerung durch einen Sammelkanal für Regen- und Abwasser vorzunehmen, oder nur einen Kanal für das Abwasser zu bauen und das Regenwasser oberirdisch abzuleiten. Für dieses Areal von 15 Hektaren wähle ich aber im Uebrigen die Verhältnisse der Stadt Bern, so dass die gezogenen Schlüsse auf diese können angewendet werden.

Das Regenwasser, welches auf diesem Terrain die Kanäle aufzunehmen befähigt sein sollten, würde daher:

$150000^{m2} \times 0{,}^{m}02 = 3000$ Kubikmeter per Stunde betragen. Den $15 \times 135 = 2025$ Bewohnern der 15 Hektaren würden per Kopf im Tag 180 Liter Quellwasser, also im Ganzen circa:

$15{,}_{2}$ Kubikmeter per Stunde

zugeführt. Und endlich werden jene 2025 Bewohner nach Bürkli [1]) $2025 \times 2{,}_{19}$ ü feste und flüssige Excremente per Tag absetzen, was:

0,09239 Kubikmeter per Stunde

ausmacht.

Schon diese Angaben zeigen sehr auffallende Verhältnisse. Das Quantum der menschlichen Auswurfstoffe verschwindet gegenüber den Mengen, welche durch Regen- und Abwasser geliefert werden. Für die Kanaldimensionen ist es also ganz gleichgültig, ob die Excremente in die Kanäle gelangen oder nicht. Ferner ergibt sich daraus, dass in unserem Klima Regen-

---

[1]) Bürkli. Ueber Anlage städtischer Abzugskanäle. Zürich 1866. Seite 244.

und Abwasserkanäle 200mal so viel Wasser müssen ableiten können, als einfache Abwasserkanäle.

Will man nun aus diesen Angaben die Durchmesser D und d der Kanäle für verschiedene Gefälle aus den Formeln (e) berechnen, so hätte man also nach dem oben Gesagten:

$$M = 3000 + 15{,}_2 = 3015{,}_2 \text{ Kubikmeter, und}$$
$$m = 2 \times 15{,}_2 = 30{,}_4 \text{ „}$$

zu setzen. Will man sich gleichzeitig Rechenschaft über die dabei eintretenden Geschwindigkeiten geben, um darnach bestimmen zu können, ob und welche Ablagerungen möglicherweise in den Kanälen auftreten, so geschieht dies am besten nach der Formel (b) aus später anzugebenden Gründen. Es lässt sich nämlich daraus folgende Tabelle berechnen: (Siehe Seite 32.)

Es geht aus dieser Tabelle hervor, dass die Kanaldurchmesser für Regen- und Abwasser $6{,}_3$mal grösser als diejenigen der Abwasserkanäle müssen gegriffen werden. Was die Geschwindigkeiten anbelangt, so ergeben sie sich zwar für die grossen Kanäle viel grösser, als für die engen; allein diese Geschwindigkeiten werden nur bei ganzer Füllung durch höchst seltene stärkste Regenfälle vorkommen. Im Gewöhnlichen werden dieselben nur das Abwasser führen und alsdann nur die Geschwindigkeit der kleinen Kanäle aufzuweisen haben, und auch diese nur dann, wenn sie einen eiförmigen Querschnitt haben, in welchem der greller gekrümmte Sohlentheil den Radius der engern Kanäle für das Abwasser hat. Es wird also bei den grossen Kanälen an Geschwindigkeit nichts gewonnen.

Versuche von Prof. Robison, welche der Erbauer der neuen Londoner Schwemmkanäle, Bazalgette, an-

Gefälle pro mille:	M = 3015,2 Kubikmeter per Stunde				m = 30,14 Kubikmeter per Stunde			
	Kanaldurchmesser für Regen- und Abwasser		Geschwindigkeit per Sekunde		Kanaldurchmesser für Abwasser		Geschwindigkeit per Sekunde	
G = 1/2 0/00	D = 0,m9813 = 3',27		v = 1,m108 = 3',69		d = 0,m1560 = 5"20		v = 0,m442 = 1',47	
3/4	0,9048	3,02	1,303	4,34	0,1439	4,80	0,519	1,73
1 —	0,8842	2,94	1,361	4,87	0,1358	4,53	0,583	1,94
1 1/4	0,8170	2,72	1,598	5,33	0,1299	4,33	0,637	2,12
1 1/2	0,7877	2,63	1,692	5,64	0,1253	4,18	0,686	2,29
1 3/4	0,7638	2,55	1,804	6,01	0,1215	4,05	0,729	2,43
2 —	0,7437	2,48	1,985	6,62	0,1183	3,94	0,769	2,56
2 1/4	0,7264	2,42	2,021	6,74	0,1155	3,85	0,806	2,69
2 1/2	0,7112	2,37	2,108	7,03	0,1131	3,77	0,841	2,80
2 3/4	0,6978	2,33	2,190	7,30	0,1110	3,70	0,874	2,91
3 —	0,6857	2,29	2,268	7,56	0,1090	3,63	0,904	3,01
3 1/2	0,6649	2,22	2,411	8,04	0,1057	3,53	0,962	3,21
4 —	0,6474	2,16	2,544	8,48	0,1029	3,43	1,014	3,38
4 1/2	0,6323	2,11	2,667	8,89	0,1005	3,35	1,063	3,54
5	0,6191	2,06	2,782	9,27	0,0985	3,28	1,110	3,70

führt [1]), haben nun ergeben, dass bei einer Geschwindigkeit v per Sekunde:

v = 1/4 Fuss: feiner Töpferthon weggeschwemmt wird
1/2' : feiner Sand " "
1/3' : Sand von Leinsamengrösse " "
1' : feiner Kies " "
2' : zollgrosse abgerundete Kiesel, und bei
3' : Bruchsteine von Eigrösse fortgerissen werden.

Auch nach John Phillipps soll bei 2½' Geschwindigkeit keinerlei Ablagerung in Kloakensträngen erfolgen, und Bazalgette selbst nahm für seine Kanäle eine mittlere Geschwindigkeit von 1½ engl. Meile per Stunde oder circa 2 1/5' per Sekunde an. Nehmen wir nun mit Phillips gerade v = 2 1/2', so bedürfen wir für das von uns gewählte Terrain nach obiger Tabelle:

für die weiten Kanäle einen Durchmesser von 25"
engen " " " " 4",

bei einem Gefälle von 2 pro mille, während sich in der Stadt Bern in ihrer mehr horizontalen oberen Partie, z. B. vom Bahnhof bis zum Zeitglockenthurm, ein Gefälle von circa 4 pro mille vorfindet.

Auch dieser Unterschied in den Kanaldimensionen beider Systeme springt wohl deutlich genug in die Augen. Doch will ich das gewählte Beispiel schliesslich noch bis auf den Kostenpunkt weiter fortführen. Zu wenig Techniker, um die hiesigen Preise zu kennen, halte ich mich an das ausgezeichnete Werk von W. A. Becker (praktische Anleitung zur Anwendung der Cemente. Berlin 1868). Die in demselben gemachten Preisangaben haben zwar

[1]) Bazalgette. On the Main Drainage of London etc. London 1865.

für uns keinen absoluten Werth, bieten aber doch einen hinlänglich sichern Anhaltspunkt für die Vergleichung beider Systeme unter einander, je nach dem zu verwendenden Materiale. Es kostet nämlich nach Becker (— in Berlin, aber in unsere Maasse und Münzen umgewandelt —) der Laufschuh einer Röhre von 4" Lumen:

1. in Gusseisen (auf 6 Atmosph. geprüft) Fr. $4_{,71}$
2. in gebranntem Thon, innen glasirt (auf 4 Atm. geprüft) „ $4_{,01}$
3. in Cement gegossen ($4^1/_2$" Wandstärke) „ $4_{,72}$
4. an Ort und Stelle gegossen aus 1 Theil Cement mit 1 Theil Sand, von 2" Wandstärke, sammt dem Ausheben des Erdreichs „ $4_{,03}$
5. ein gleiches Fabrikat aus 1 Theil Cement mit 2 Theil Sand „ $0_{,74}$

Während ein Cementkanal aus 1 Theil Cement mit 3 Theil Sand, von 3" Wandstärke und einem Lumen von 25", fünf Fuss tief gelegt, per Laufschuh auf Fr. $8_{,35}$ kommt. Nimmt man eine Kanallänge von $1500^m = 5000'$ (die ungefähre Länge der Stadt Bern), so würde

der weite Kanal auf circa 42,000 Fr.
der enge Kanal auf circa 3700 „

zu stehen kommen, d. h. man könnte für einen einzigen weiten Kanal mehr als zehn enge erstellen. In dieser Berechnung sind noch nicht einmal die nothwendigen Zuthaten der Schwemmkanäle mit eingerechnet, welche, wie ich bei einem praktischen Beispiele in der Schweiz erfahren habe, mehr als der Kanal selber kosten. Hierhin gehören die Dunstrohre, die Wasserverschlüsse an den Regeneinlässen, die

Schlammsammler zum Abhalten des gröberen Strassendetritus, die Mannlöcher für die Kloakenfeger u. s. w.; ebenso gehört hieher der Umstand, dass die Sammelkanäle begehbar gemacht, d. h. ihre Dimensionen noch weit grösser, als die Rechnung gibt, gegriffen werden müssen, was Alles bei den engen Kanälen wegfällt. Wenn daher unser städtisches Bauamt einen Abzugskanal für eine einzelne kleine Strasse (Aarbergergasse) auf 34 Fr. per Laufschuh, also auf das Vierfache des oben für ein mindestens zehnmal so grosses Terrain berechneten weiten Kanals angibt, so mag das für die Maurer ganz angenehm, für die Steuerzahler und Hausbesitzer aber etwas weniger erfreulich sein. Wird nun wohl die Anlage sorgfältigst in Cement erstellter oberirdischer Rinnsale für die atmosphärischen Niederschläge sammt einem engen Abzugskanale für das Abwasser nur entfernt so viel kosten, als die Anlage englischer Schwemmkanäle, welche auch das Regenwasser mitaufnehmen müssen? Und giebt es wohl eine Stadt, welche weniger als Bern für das „absolute" Schwemmsystem, für welches sich unsere städtische Behörde ausgesprochen hat, geeignet wäre?

Indem ich hier ganz von der sanitarisch wichtigsten Streitfrage über den Einlass der menschlichen Auswurfstoffe absehe, und einfach annehme, dass sie in die Kanäle gelangen, so will ich schliesslich nur noch einen kleinen sanitarischen Vergleich zwischen den beiden besprochenen Kanalisationssystemen ziehen.

Was unsere landläufigen Techniker als sicher annehmen, dass gute Cementbauten wasserdicht seien, ist ein falsches Vorurtheil. Nach Becker's Versuchen (l. c. S. 19) wird eine $^3/_8$ Zoll dicke Wandung, welche aus 1 Theil bestem Portlandcement mit 1 Theil Sand her-

gestellt ist, von Wasser unter einem minimen Drucke schon nach einigen Wochen durchdrungen; besteht die Wandung, wie die besseren Cementbauten, aus 4 Theil Cement und 2 Theilen Sand, so geschieht dies schon nach 3 Stunden! Die Cementkanäle sind also nicht so wasserdicht, dass ihr Inhalt nicht in das umgebende Erdreich auch ohne Druck langsam durchfiltrirte. Schwemmkanäle enthalten aber immer Kloakengase, welche sich aus den an den Wandungen haftenden und in dieselben imbibirten Kanalwassern entwickeln, wenn sie auch nur ganz frische Excremente führen. Der Ammoniak dieser Gase zerstört aber langsam den Cement, indem er die Kalkverbindungen desselben umwandelt. Mit der Zeit wird daher auch das Filtrirvermögen der Kanalwandungen sich noch vergrössern, wenn die Kanäle Kloakenwasser statt reines Wasser führen und die Poren ihrer Wandungen nicht allmälig durch Verschlammung geschlossen werden. Und endlich ist noch zu bedenken, dass solche Wandungen noch viel leichter als Wasser und Kloakenwasser, Gase durchlassen, welchen nicht nur in dem grossen Hohlraum der Schwemmkanäle ein Reservoir geboten wird, sondern welche auch sanitarisch als die gesundheitsgefährlichsten Stoffe angesehen werden müssen, die sich aus Excrementen entwickeln.

Dr. R. Stierlin.

ord- und Südlicht, in Luzern beobachtet en 4. Februar 1872, Abends von 6½ Uhr bis gegen Mitternacht.

(Brief, vorgelesen in der Sitzung vom 14. Mai 1872.)

Standpunkt Abends 7 Uhr auf der Musegg.

a. Nach Süden

Mehrere grüne Streifen, über einander gewölbt ge-gert, circa 25° über dem Horizont (mit einem Taschen-xtant gemessen, basis Standpunkt — bis Licht im achtthurm auf dem Kornmarkt — scheinbar am Klimsen-rn [Pilatus] und Dossen [Rigi] aufliegend). Die Streifen hienen sich hin und her zu bewegen, in Folge wech-lnder Intensität der Lichter.

Ich bemerke ausdrücklich, dass von der „Corona", n welcher Herr Dr. Feierabend, Sekretär der hiesigen aturforschenden Gesellschaft s. Z. im „Bunde" gespro-ıen, nichts zu sehen war.

b. Nach Norden.

Ebenfalls gewellete Streifen, aber roth, circa 70° bis 5° geneigt gegen den Horizont verschwindend und wieder ommend, dann einer allgemeinen Röthe Platz machend; ach und nach, circa 8 Uhr, näherte sich das grüne Licht ber dem Pilatus rechts gegen Norden dem rothen, und ann verschwammen beide ineinander. Ebenso ging es egen Nordosten (Richtung Zürich).

Mein Spectroscop ist ein sogenanntes Mousson'sches mit einem Prisma, Scale und Fernrohr, um die Na-Linie

aus dem Spectrum durch Drehung entfernen zu können, von Hermann & Pfister in Bern construirt.

Das grüne Licht gab einen breiten Streifen bei 213 und mehrere schwächere, undeutliche nach dem Blau hin.

Das rothe Licht gab einen schwachen Streifen bei 207—208, den ich ganz übersah, bis ich die grüne Linie aus dem Gesichtsfeld gebracht hatte. Ausserdem wieder die starke grüne bei 213 und mehrere schwächere grüne.

Bevor ich das Instrument nahm, war die Na-Linie genau auf 210 gestellt und nach dem Heimbringen desselben stand dieselbe noch auf 210, es hatte sich also beim Tragen und Gebrauch in der Dunkelheit nicht verändert.

K. Krähenbühl,
Pfarrer in Beatenberg am Thunersee.

Ueber das Nordlicht vom 4. Februar 1872.

Das schöne Nordlicht vom 4. Februar 1872 fing etwa um 6¼ an und endigte mit ausleuchtendem Mondhimmel nach Mitternacht. Zuerst zeigte sich am nordwestlichen Himmel eine rauchgraue, bald braune, bald in das schönste Flammenroth übergehende Wolkenwand, die bald an dem Himmel (bis zum Zenith ob uns) eine Flammenkrone bildete, roth, gelbroth und von Lichtstrahlen durchschossen,

und parallel mit diesem Kranz am südlichen Himmel (etwa in die gegenwärtige Sonnenbahn) vom Faulhorn bis zur Niesenkette ein lichter, lang gedehnter Kreis von im schönsten, grünlich weissen, hellgrünen Lichte strahlenden Cirruswolkenstreifen, der bald an Breite, bald an Länge zunahm und oft von bläulich weissen Strahlen durchleuchtet wurde, ja oft auch hinter die Hochalpen sich zurückzog. Wahrhaft schön, wunderbar an eine andere Welt, an ein Feenreich erinnernd, machte sich der Anblick, als in diesen grünen und bläulichen Lichtwolken und Lichtstreifen sich die Bergriesen Eiger, Mönch und Jungfrau darstellten. Von diesen Lichtwolken an erschien der südliche Himmel ganz schwarz und tief dunkelblau, während innerhalb der Flammenkrone der Himmel bis zum Zenith wunderbar erleuchtet war, und so hell, dass ich ganz gut in seinem Lichte lesen konnte, und in diesem schönen, gelbleuchtenden Glanze, der von der Flammenkrone und den rothen Wolken eingerahmt war, so wie in den grünhell leuchtenden Wolken im Süden funkelten wunderbar schön die Sterne wie Diamanten. Es blieb aber nie der gleiche Anblick, fortwährend wechselte das Farbenspiel, später zeigten sich die glührothen Wolken auch am südlichen Himmel, wo früher die hellgrünen Streifen geleuchtet hatten, bald ganz über denselben und mit ihnen zu einem prachtvollen Farbenbogen zusammen sich verschmelzend. Bis gegen 11 Uhr dauerte dieses Farbenspiel. Die ganze Landschaft war rosenroth beleuchtet. Um 11 Uhr zog sich das Flammenroth nach N. und NO. auf den Grund des leuchtenden Nordhimmels; noch um 12 Uhr sah man eine schwache Röthe an demselben und den Himmel hell erleuchtet. Um 1 Uhr à 2 Uhr sah man nichts mehr und der Himmel zeigte

sich wieder in seinem gewöhnlichen Nachtdunkel. Die Magnetnadel hatte ich leider vorher nicht beobachtet, während des Phänomens zeigte sie nur geringes Schwanken. Um $6^1/_2$ Uhr zeigte

	tr.	f.		der Zeiger.	min.	min.
Therm.	0.7	— 1.4	u. Metalltherm.	1.6	— 1.0	+ 14.8

und um 9 Uhr

			max.	max.
0.2	— 2.1	0.4	— 1.6	+ 4.8

Ein Nordlicht von solchem Glanz und Farbenspiel und von so langer Dauer hat man hier noch nicht gesehen, auch nicht diese mit der Flammenkrone parallel laufenden, bald sich zusammenziehenden, bald wieder ausdehnenden, in grünem und blauem Lichte leuchtenden Wolkenstreifen. Viele Leute wollten darin ganz besondere Zeichen erkennen, die Blut, Krieg vorhersagen. Wurde ich selbst mehrmals gefragt, was das wohl zu bedeuten habe. Ich gab ihnen die natürliche Erklärung.

W. A. Buss, Ingenieur.

Ueber einen neu erfundenen Regulator für Dampfmaschinen, Wasserräder, Turbinen etc.

(Vorgetragen den 23. März 1872.)

Der Zweck des Regulators bei Umtriebsmaschinen besteht bekanntlich darin, eine möglichst gleichförmige Geschwindigkeit der Maschine zu erzielen, d. h. den Ungleichförmigkeitsgrad derselben auf ein Minimum zu reduciren; er hat also zu bewirken, dass, wenn die Maschine einen sehr variablen Widerstand zu

bewältigen hat, die Geschwindigkeit derselben trotzdem möglichst constant bleibe.

Bei vielen Industriezweigen ist es nämlich von der grössten Wichtigkeit, eine möglichst gleichförmige Bewegung der Umtriebsmaschine zu besitzen, und fast bei allen Motoren hat eine Abweichung von der normalen Geschwindigkeit zur Folge, dass dieselben nicht mit dem Maximaleffekt arbeiten.

Ist es eine Dampfmaschine, so wird sie bald mit zu starken, bald mit zu schwachen Füllungen, also in Bezug auf Dampfverbrauch ungünstig arbeiten; hat man es mit einem hydraulischen Motor zu thun, so wird infolge der variablen Geschwindigkeit der Effekt heruntergezogen werden.

Man beschäftigte sich desshalb schon seit längerer Zeit mit dem Problem, einen Apparat zu construiren, der dem oben angegebenen Zwecke entsprechen würde und ein ganz bedeutender Aufwand von geistiger Anstrengung ist in einer Reihe von bezüglichen Berechnungen und Constructionen in technischen Journalen niedergelegt.

Unter den sehr bedeutenden Literatur, die dieser Gegenstand aufzuweisen hat, verdient namentlich eine kürzlich erschienene Abhandlung von Hrn. Kargl, Privatdocent am Polytechnikum in Zürich, Erwähnung. Derselbe theilt die sämmtlichen bisherigen Regulatoren je nach ihrer Gleichgewichtsbedingung in zwei grosse Hauptgruppen ein:

A. In solche, die nicht nur mit der normalen, sondern auch mit einer von derselben verschiedenen Geschwindigkeit in's Gleichgewicht kommen können, sobald nur diese andere Geschwindigkeit con-

stant. das heisst, die Beschleunigung des Motors gleich Null wird. Da dieselben zunächst die Beschleunigung reguliren, so heisst er sie Beschleunigungsregulatoren.

Ist der Beharrungszustand durch Aenderung des Kraftverbrauchs gestört worden, so werden die Regulatoren einen neuen Beharrungszustand mit einer von der früheren (normalen) verschiedenen Geschwindigkeit zulassen.

Sie sind dann brauchbar, wenn weder während des Ueberganges vom alten zum neuen Beharrungszustande, noch auch in diesem die Differenz der wirklichen und der normalen Geschwindigkeit den zulässigen Ungleichförmigkeitsgrad überschreitet.

B. Die zweite Gruppe bilden diejenigen Regulatoren, welche nur mit der normalen Geschwindigkeit in's Gleichgewicht kommen können. Nur sie reguliren also eigentlich die Geschwindigkeit des Motors, und werden desshalb Geschwindigkeits-Regulatoren genannt.

Ist der Beharrungszustand gestört worden, so werden diese Regulatoren einen neuen Beharrungszustand nur wieder mit der normalen Geschwindigkeit zulassen, aber während des Ueberganges wird die Geschwindigkeit von der normalen verschieden, und zwar unter Umständen sehr stark verschieden sein.

Diese Regulatoren sind dann als brauchbar zu bezeichnen, wenn die Abweichungen der Geschwindigkeit während des Ueberganges den zulässigen Ungleichförmigkeitsgrad nicht überschreiten.

Die erste Gruppe bilden die statischen Regulatoren, die zweite ausser den astatischen auch noch die Regulatoren mit indirekter Uebertragung und die Differenzial-Regulatoren.

A. **Beschleunigungs-** (Statische) **Regulatoren.**

Von allen den zahlreichen hieher gehörigen Regulatoren haben nur die Centrifugal-Regulatoren praktischen Werth.

Von diesen verdienen namentlich der Erwähnung:

1. Der bekannte Watt'sche Regulator.
2. Der Porter'sche Regulator.

Letzterer unterscheidet sich von dem Watt'schen im Wesentlichen nur dadurch, dass die Pendel desselben durch ein Gewicht belastet sind.

B. **Geschwindigkeits-Regulatoren.**

1. Astatische Regulatoren.

Herr Kargl bezeichnet dieselben als Grenzfall der statischen Regulatoren, deren Einwirkung stets eine sehr unruhige sei, wesshalb diese Gattung fast gar nicht mehr angewendet werde.

2. Indirekt wirkende Regulatoren.

Sie bestehen aus irgend einem Geschwindigkeitsmesser, dem die Funktion zufällt, sobald die Geschwindigkeit den normalen Werth verlässt, eine von der Maschine betriebene Welle mit dem Steuermechanismus zu kuppeln, und auszukuppeln, sobald die Normalgeschwindigkeit wieder eingetreten ist Und zwar muss die durch diese Welle auf die Steuerung übertragene Bewegung so beschaffen sein, dass die Füllung, also die Kraft der Maschine, vergrössert wird bei zu kleiner Umdrehungszahl und verkleinert bei zu grosser Umdrehungszahl.

Das Charakteristische nun aller dieser indirekt wirkenden Regulatoren ist, dass die Bewegung des Stellzeuges durch die Maschine selbst geschieht,

also der Zuwachs des Weges des Stellzeuges einfach proportional ist dem Zuwachs des Weges des Kurbelzapfens.

3. Differenzial-Regulatoren.

Die Differential-Regulatoren bestehen im Wesentlichen aus einem Uhrwerk, welches ein conisches Rädchen stets mit constanter Geschwindigkeit bewegt. Von der Maschine aus wird durch eine Transmissionswelle ein gleiches Rädchen stets in entgegengesetzter Richtung umgedreht. Ein drittes, mit diesen beiden in Eingriff stehendes Rädchen, wird die Bewegung auf die Steuerung, die Drosselklappe oder die Schütze übertragen. Die Umsetzungsverhältnisse müssen so gewählt sein, dass bei normaler Umdrehungszahl das mit der Maschine in Verbindung stehende Rädchen gerade mit derselben Geschwindigkeit, aber in entgegengesetzter Richtung, bewegt wird, als das vom Uhrwerk aus umgedrehte. Es werden sich dann beide Bewegungen aufheben und der Regulator wirkt gar nicht ein. Ist die Geschwindigkeit der Maschine grösser als die normale, so wird die Bewegung des Stellzeuges eingeleitet, und zwar muss die Drosselklappe oder Schütze mehr geschlossen, oder durch die Steuerung die Füllung verringert werden. Ist hingegen die Geschwindigkeit der Maschine kleiner, als die normale, so tritt das Umgekehrte ein.

Ausser obigen Regulatoren hat man auch noch solche construirt, welche bei grossen Geschwindigkeitsdifferenzen rascher, bei kleinen bedeutend langsamer einwirken; also **indirect wirkende Regulatoren** mit zwei verschiedenen Regulirungs-Geschwindigkeiten, wie z. B. der Kaufmann'sche Regulator.

Die Regulatoren der letztern Gruppe haben trotzdem, dass man mit einigen derselben wesentliche Vortheile gegenüber denjenigen der ersten Gruppe erzielt, desshalb in der Praxis sozusagen keinen Eingang gefunden,

weil sie alle viel zu complicirte Constructionen erheischen, dadurch viel zu theuer werden und zudem in Folge der dazu verwendeten Gebläse, Pumpen, Windflügel etc. stets eine ganz beträchtliche Arbeit zu ihrem Betrieb absorbiren.

Die sämmtlichen Regulatoren, sowohl der ersten, als der zweiten Gruppe entsprechen aber ihrem Zwecke, den wir im Eingang definirten, nur in sehr ungenügender Weise; denn

1. gestatten sie, dass die täglichen Maximal- und Minimalgeschwindigkeiten der Maschine sehr stark von einander abweichen, wesshalb es z. B. bei Dampfmaschinen immer nothwendig wird, von Zeit zn Zeit mit dem Dampfhahn von Hand nachzuhelfen, und
2. bewirken sie regelmässig wiederkehrende, schnell aufeinander folgende starke Schwankungen in der Geschwindigkeit, die man bei Dampfmaschinen gewöhnlich durch immense Schwungräder möglichst zu vermindern sucht.

Die Verminderung des einen dieser Uebelstände kann bei den bisherigen Regulatoren nur durch Vermehrung des andern erreicht werden.

Jede beträchtliche Abnahme des Widerstandes, den die Maschine zu überwinden hat (beispielsweise Reissen des Hauptriemens) erheischt, um die Maschine wieder auf ihre normale Geschwindigkeit zurückzuführen, eine entsprechend grosse Abnahme der Dampfzuführung, also eine sehr bedeutende Dampfabschneidung. Eine starke Dampfabschneidung wird aber nur durch eine grosse Kugelauslenkung, also nur durch eine sehr beträchtliche Geschwindigkeitszunahme erreicht. Der Regulator beginnt also erst dann zu interveniren, wenn bereits eine be-

deutende Geschwindigkeits-Ausschreitung stattgefunden hat, d. h. wenn das Uebel bereits eine vollendete Thatsache ist.

Ueberdiess setzen die Kugeln in Folge des Beharrungsvermögens ihre einmal angenommene Radialbewegung weiter fort, als bis zu dem Punkte, in dem die Maschine ihre Maximalgeschwindigkeit erreicht und bereits wieder eine Verzögerung begonnen hat. Ist nun

1. der Regulator nicht sehr empfindlich, d. h. entspricht einer ziemlich starken Geschwindigkeitszunahme eine verhältnissmässig geringe Dampfverminderung, so erfordert schon eine geringe Abnahme des Widerstandes der Maschine, um die entsprechende Dampfabschneidung hervorzubringen, eine verhältnissmässig grosse Kugelauslenkung, welche nur Folge einer ebenso beträchtlichen Geschwindigkeitszunahme sein kann. Eine grosse Abnahme des Widerstandes bedingt also noch einen viel grösseren Geschwindigkeits-Zuwachs, also sehr grosse Differenzen zwischen den täglichen Maximal- und Minimal-Geschwindigkeiten; es tritt also hier der erste Uebelstand in sehr hohem Masse auf. Ist aber
2. der Regulator sehr empfindlich, entspricht also einer kleinen Kugel-Auslenkung eine verhältnissmässig grosse Dampfabschneidung, so nimmt dieselbe dann noch sehr beträchtlich zu, während sie bereits abnehmen sollte, d. h. während die Maschine bereits in Verzögerung begriffen ist: also muss sich die Maschine bis unter ihre normale Geschwindigkeit herab verzögern. Nach dieser Verzögerung werden sich überdiess die Kugeln in Folge ihrer Trägheit doppelt zu weit nach innen bewegen, also die Dampfabschneidung in noch höherem Masse aufheben, so dass wieder eine starke Beschleunigung entstehen

muss, mit der der ganze Oscillationsprozess von vorne beginnt und sich fortwährend wiederholt; diess der Grund des zweiten Uebelstandes, nämlich der periodischen Schwankungen.

Je empfindlicher also der Regulator ist, desto, energischer und stärker treten diese Schwankungen auf; je unempfindlicher er dagegen ist, desto mehr differiren die täglichen Maximal- und Minimal-Geschwindigkeiten.

Im ersten Falle muss der Maschinist dem Regulator nachhelfen und im zweiten ein enormes Schwungrad, welches, abgesehen von einem grösseren Kostenaufwand, bedeutende Arbeitsverluste nach sich zieht.

Die Nachtheile, die wir hier beispeilsweise nur vom Schwungkugelregulator im Allgemeinen erwähnten treten nicht weniger empfindlich, wenn auch in anderer Weise, bei allen übrigen bis jetzt bestehenden Regulationsvorrichtungen auf.

Im Gegensatz zu den bisherigen Constructionen gelingt es durch unsern Regulator obige Uebelstände auf ein Minimum herabzudrücken und allen Anforderungen, die die Praxis an ihn stellt, vollständig zu genügen.

Beschreibung unseres Regulators. *)

Unser Apparat besteht aus folgenden Theilen:

1. aus einer vertikalen Welle,
2. „ einem gusseisernen Pendelträger,
3. „ zwei eigenthümlich geformten Pendeln mit 4 Stahlzapfen (den Pendelaxen) und
4. „ einem Muff, mit 2 eisern. Kloben u. 2 Stahlstiften.

*) Nachfolgende Abhandlung hat Hr. B. Stauffer in Magdeburg mit unserer Einwilligung in verschied. techn. Zeitschriften veröffentlicht.

Die vertikale Rotationswelle wird in üblicher Weise gelagert und kann v. oben oder von unten, mit Rädern od. mit Riemen, angetrieben werden.

Der Pendelträger (Fig. 1.) ist mit der Welle fest verbunden und trägt an vier kreuzweise nach unten gebogenen Armen ff ff die Pendelaxen EE.

Die Pendel. (Fig. 2.)

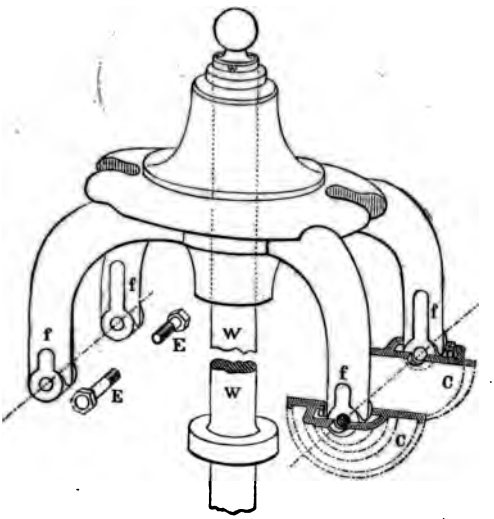
Jedes Pendel besteht im Wesentlichen aus folgenden Theilen:

1. aus einem kugelförmigen Gewichte A,
2. „ einem fassförmigen Gewichte B,
3. „ zwei Gehäusen C und C, und
4. „ den durch praktische Rücksichten bedingten Verbindungen aa bb zwischen den Gehäusen, dem Fass und der Kugel.

Die beiden Pendel sind derart durch einander geschlungen, dass je das Fass B des einen Pendels zwischen

[redacted]

Figur 1.

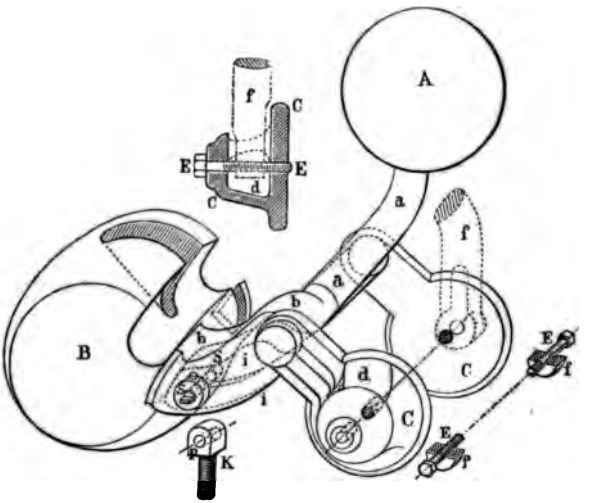


die Gehäuse C und C des andern Pendels zu liegen kommt. Die Ausschnitte in dem grossen Gewichte B sind nothwendig, um den Verbindungstheilen a a . . . des gegenüberliegenden Pendels ihre beziehungsweisen Bewegungen zu gestatten. In die Höhlung d eines jeden Gehäuses C dringt einer der Arme f des Pendelträgers. Durch jedes Gehäuse C und durch den darin befindlichen Arm f des Pendelträgers ist ein dünner Stahlzapfen E eingeschraubt. Die zwei durch ein und dasselbe Pendel dringenden Stahlzapfen E und E bilden zusammen die eine Pendelaxe. Durch diese in jeder Beziehung sehr vortheilhafte und solide Lagerung ist die durch das Ausschlagen der Pendel erzeugte Reibung auf ein Minimum reducirt.

Uebertragung auf den Muff.

Da der hohle Muff in gewohnter Weise in der Nuthe uu einen Backen aufnimmt, um die Verbindung mit dem Gestänge der Drosselklappe herzustellen, so haben wir nur noch die Vorrichtung zu beschreiben, welche dazu

Figur 2.

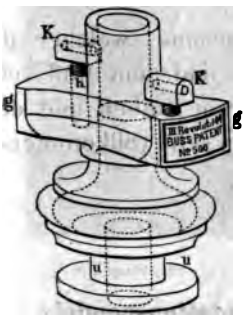


bestimmt ist, die Bewegung der Pendel auf den Muff zu übertragen.

Der Muff kann auf der Welle gleiten, und es ist auch auf letzterer kein Keil angebracht, der den Muff an der relativen Verdrehung zu der Welle verhindern würde, da seine Lage während des ganzen Hubes durch den Bewegungsmechanismus vollständig bedingt ist.

In die horizontale Platte gg des Muffs ist nahe am Rande ein vertikales Loch h. eingebohrt. Ein Kloben K, Schraube mit länglichem durchbohrtem Kopf, ist in das genannte Loch h derart eingeschraubt, dass er sich in dem Gewinde leicht drehen kann. Der Kopf des Klobens K liegt zwischen zwei Rippen i und i am horizontalen krummen Arme b b.. des einen Pendels. Ein Stahlstift S, der durch die beiden Rippen i und i, sowie auch durch die Bohrung p des Klobens dringt, vollendet die Ver-

Figur 3.



bindung zwischen dem einen Pendel und dem Muff. Die zwei Rippen i und i an dem horizontalen Arme bb liegen so weit auseinander, dass dem Kloben noch eine kleine axiale Verschiebung relativ zu dem Stahlstift S möglich ist. — Genau in gleicher Weise ist das zweite Pendel durch einen Stift S und einen Kloben K mit dem Muff verbunden, so nämlich, dass die beiden Kloben in gleichen Abständen von der Welle W einander genau diagonal gegenüber stehen.

Kinematische Erklärung des Apparates.

Kinematisch, also abgesehen von dem Einfluss der Centrifugalkraft und der Schwere, funktionirt der Apparat folgendermassen:

Befindet sich der Muff in der untersten Stellung, so liegen die beiden Kugeln A und A sehr nahe an der Welle W, und die beiden fassförmigen Gewichte B nehmen ihre unterste Stellung ein. Bewegt man nun die Kugeln A der beiden Pendel nach aussen, so wird der Muff durch die zwei Stifte S und durch die Kloben K gehoben. Die Stifte und die Köpfe der Kloben sind gezwungen, ihre parallele Lage zu den Pendelaxen E E beizubehalten. Die Kloben bestimmen auch die Muffstellung während des ganzen Hubes solchergestalt, dass der Muff während seiner axialen Bewegung auch eine schwache Drehung beschreibt. Weil die Köpfe der Kloben immer parallel bleiben, und weil der Muff eine geringe Drehung vollzieht, so müssen sich auch die Kloben um einen gewissen Winkel in dem Muffe

verdrehen und eine kurze axiale Verschiebung relativ zu den Stahlstiften 8 beschreiben. —

Der ganze Bewegungs-Mechanismus, welcher die Uebertragung zwischen den Pendeln und dem Muff vollzieht, besteht also bloss aus den zwei Kloben und den zwei Stiften und verrichtet trotzdem in sehr vollkommener Weise seine Funktionen.

Das Gesetz des allgemeinen Rotationspendels.

Wenn sich auch der Apparat hinsichtlich seiner Anordnung und hinsichtlich der praktischen Construction von allen bisherigen Regulatoren in sehr vielen Punkten unterscheidet, so ist doch dasjenige, was ihn als wesentlich neu charakterisirt:

„in der eigenthümlichen Wirkungsweise und in der dadurch bedingten Gestalt der Pendel“ zu suchen!

Das Gesetz, welches den Zusammenhang zwischen Winkelgeschwindigkeit und Ausschlagwinkel unseres Pendels ausdrückt, ist ein durchaus anderes, als bei allen bisherigen Rotationspendeln, und dieses Gesetz bedingt auch eine sehr eigenthümliche, wesentlich neue Gestalt und Aufhängungsweise des Pendels, wie aus den nachstehenden 4 Figuren zu ersehen ist.

Unter einem allgemeinen Rotationspendel verstehen wir jeden festen Körper, der um eine horizontale Axe drehbar ist und gemeinschaftlich mit derselben um eine zweite vertikale Axe rotirt.

Ist ABCD in Figur 8 ein fester Körper von beliebiger Gestalt, der um die horizontale Axe c'c drehbar ist, und rotirt der Körper ABCD gemeinschaftlich mit der Axe oc

Figur 4.

Centrales

Figur 5.

Offenes

Conisches Pendel.

Figur 6.

Gekreuztes conisches Pendel.

Figur 7.

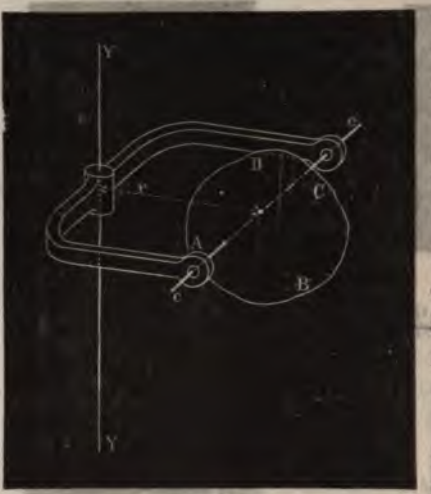
Unser Pendel.

um die vertikale Axe Y Y, so ist der Körper ABCD ein allgemeines Rotationspendel.

Bei einer Ablenkung aus der Gleichgewichtslage ist ein Rotationspendel entweder bestrebt, die letztere wieder einzunehmen, oder es sucht sich von derselben noch mehr zu entfernen. Im ersten Falle befand sich das Pendel in **stabilem**, im zweiten Falle in **labilem Gleichgewicht.**

Hätte ein Pendel nach der Auslenkung gar kein Bestreben, seinen Ort neuerdings zu verändern, stände es also bei einer bestimmten Winkelgeschwindigkeit in jeder

Figur 8.



Lage im Gleichgewichte, dann könnte dasselbe für jede andere, auch noch so wenig verschiedene Geschwindigkeit in keinem Punkte im Gleichgewicht stehen, sondern müsste eine der beiden Endstellungen einnehmen, und dann wäre es **astatisch.**

Unter all' den unendlich vielen möglichen Rotationspendeln existirt aber nicht ein einziges, das innerhalb eines endlichen, messbaren Winkels überall astatisch wäre, sondern sie sind alle stabil oder labil und bieten nur hie und da, meist als Uebergang vom stabilen zum labilen Gleichgewicht, unendlich kleine astatische Zwischenwinkel dar. (Mechanismen, wie derjenige am parabolischen Regulator und dergl. mehr, gehören nicht unter den oben definirten Begriff der Rotationspendel.)

Um einen möglichst allgemeinen Ueberblick über die ganze Wirkungsweise der verschiedenen Rotationspendel zu verschaffen, und um die einzelnen Unterschiede anschaulich zu machen, ist der Zusammenhang zwischen Winkelgeschwindigkeit und Ausschlagwinkel der verschiedenen Rotationspendel in **vier Diagrammen** graphisch aufgetragen.

Den Coordinatenanfang bildet jeweilen die Gleichgewichtslage der Ruhe, und es sind die Winkel als Ab-

scissen, die Umdrehungszahlen als Ordinaten aufgetragen. Die untere Hälfte sämmtlicher Diagramme, welche je einer umgekehrten Rotation des bezüglichen Pendels entspricht, muss immer genau symmetrisch sein der obern Hälfte, und bleibt desshalb in der Folge unberücksichtigt. Bei der gewählten Anordnung der Diagramme muss sich das Gebiet des stabilen Gleichgewichts als ein von der Mitte aufsteigendes, das Gebiet des labilen Gleichgewichts als ein von der Mitte aus herabsinkendes Curvenstück darstellen, während die vollkommene Astasie eine horizontale Gerade erzeugen müsste.

Diagramm, Figuren 9 und 15, zeigen die Wirkung des conischen Pendels mit centraler Aufhängung, während der Abstand des Aufhängepunktes von der Axe im Diagramm der Figuren 10 und $16 = 0{,}_{01}$, im Diagramm der Figuren 11 und $17 = 0{,}_{5}$ der Pendellänge beträgt.

Das Diagramm der Figuren 12 und 18 zeigt die Wirkung unseres Pendels.

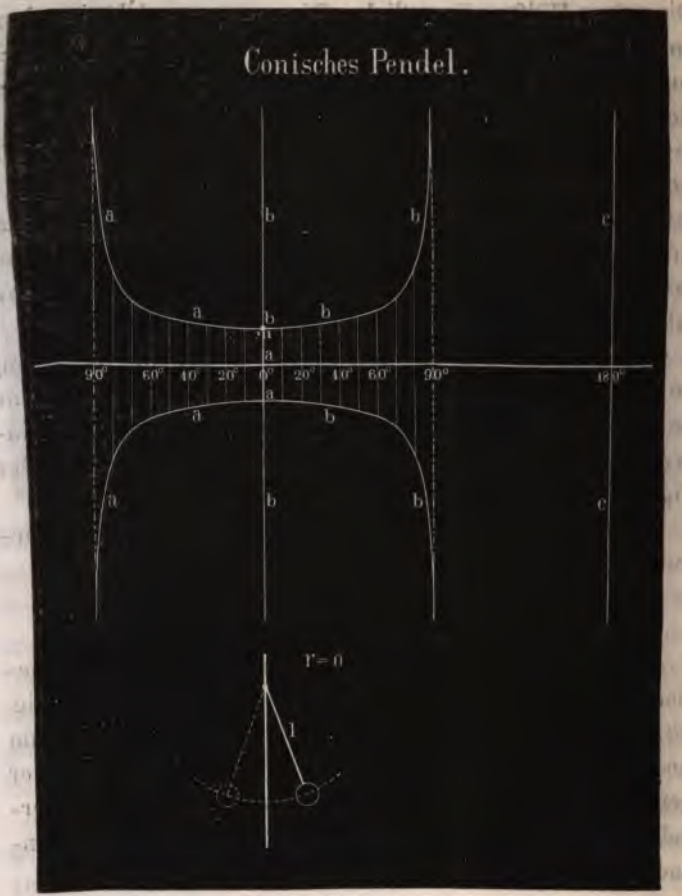
1. Das centrale conische Pendel. (Fig. 4.)

Das conische Pendel mit centraler Aufhängung befindet sich stets in stabilem Gleichgewicht, gleichgiltig, ob es nach der einen oder nach der anderen Seite hin ausschlage (siehe Diagramm Fig. 9 und 15). Einzig in der vertikalen Stellung, wo der Schwerpunkt lothrecht unterhalb der Aufhängeaxe liegt, besteht innerhalb eines unendlich kleinen Winkels (m) Astasie.

2. Das offene conische Pendel. (Fig. 5.)

Das offene conische Pendel ist von der verticalen Stellung an bis zu der äussersten horizontalen Lage, die nur durch eine unendlich grosse Winkelgeschwindigkeit herbeigeführt werden kann, überall stabil. (Vergleiche bei

Figur 9.



den Diagrammen Fig. 10 und 11, und Fig. 15 und 16 je den Ast links.)

3. Das gekreuzte Pendel. (Fig. 6.)

In dem gekreuzten Pendel (pseudoparabolisch) können sich Schwere und Centrifugalkraft von der vertikalen

Noch andere bisher versuchte kleine Abweichungen von dem conischen Pendel sind in Bezug auf ihre Wirkung ebenfalls nicht wesentlich, sondern nur nach dem Grade der Empfindlichkeit von dem conischen Pendel verschieden!

Uebereinstimmende Merkmale der bisherigen Rotationspendel.

Alle bisher existirenden Rotationspendel charakterisiren sich nach dem Gesagten wesentlich durch folgende übereinstimmende Merkmale (siehe Diagramme Figur 9, 10, 11 und 15, 16, 17):

1) Derjenige Gesammtwinkel, innerhalb welchem sich Centrifugalkraft und Schwere überall das Gleichgewicht halten können, ist höchstens = 90°.
2) Dieser Gesammtwinkel endigt stets mit derjenigen Pendelstellung, für welche der Schwerpunkt des Pendels horizontal ausserhalb der Aufhängeaxe liegt.
3) Der grösste Ausschlagwinkel kann immer nur durch eine unendlich grosse Winkelgeschwindigkeit herbeigeführt werden.
4) Innerhalb des genannten Gesammtwinkels kann höchstens ein astatischer Uebergangswinkel (m) liegen. Für alle Ausschlagwinkel, die zwischen einem solchen astatischen Uebergang und zwischen 90° liegen, kann nur stabiles Gleichgewicht stattfinden.
5) Derjenige stabile Winkel, welcher zur Regulirung benutzt wird, muss stets im ersten Quadranten liegen, indem er immer nur einen Theil des Gesammtwinkels bildet.

Charakteristische Merkmale unseres Pendels.

Das neue Rotationspendel ist nun von den bisherigen sehr verschieden. Die Hauptmerkmale, auf welche sich

die genannte Verschiedenheit gründet, sind folgende (siehe Diagramm Fig. 12 und 18):

1) Der Gesammtwinkel, zwischen welchem überall Gleichgewicht stattfinden kann, ist immer beträchtlich grösser als 90°.

2) Die Endstellung des Pendels, die diesen Winkel begrenzt, ist nicht die horizontale, sondern die umgekehrt vertikale Lage, in welcher der Schwerpunkt vertikal oberhalb der Aufhängeaxe liegt (Fig. 18).

3) Die Winkelgeschwindigkeit dieser Endstellung ist nicht unendlich gross, sondern vielmehr gleich Null.

4) Innerhalb des Gesammtwinkels liegen immer zwei astatische Uebergangswinkel (m und n), da das Pendel erst labil, dann stabil und nachher neuerdings labil ist.

5) Der durch die zwei astatischen Uebergänge eingeschlossene stabile Winkel (δ) liegt im zweiten Quadranten, also oberhalb der Horizontalen, die durch die Aufhängeaxe geht.

Theoretische Begründung.

In Figur 13 sei ABCD ein allgemeines Rotationspendel, das um die horizontale Axe c drehbar ist, und um die vertikale Axe YY mit der Winkelgeschwindigkeit ω_0 rotirt.

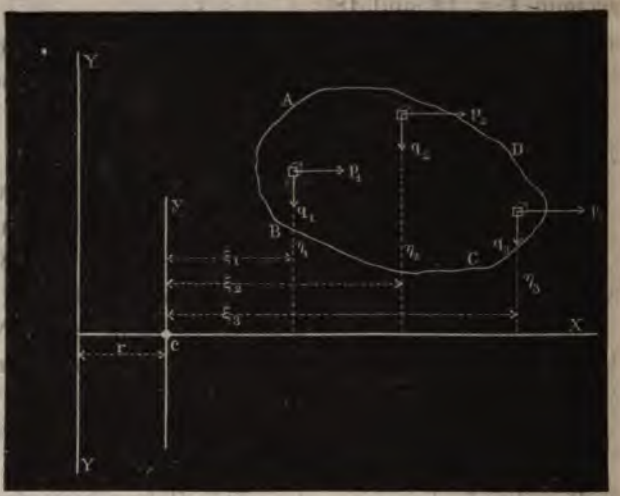
M_g sei das Moment, welches die Schwere des Körpers in Hinsicht auf Drehung um die Axe c ausübt;

M_c dagegen sei das Moment, mit welchem die Centrifugalkraft den Körper um die nämliche Axe c zu drehen strebt;

dann muss, damit Gleichgewicht stattfinde:

$$M_c + M_g = 0 \text{ sein.}$$

Figur 13.



Es seien (Fig. 13):

$\xi_1\ \xi_2\ \xi_3 \ldots\ldots$ u. s. f.

$\eta_1\ \eta_2\ \eta_3 \ldots\ldots$ u. s. f. die Coordinaten der Massentheilchen, bezogen auf die Horizontale cx und auf die Vertikale cy.

Die Gewichte dieser Massentheilchen heissen:

$q_1\ q_2\ q_3 \ldots\ldots$ u. s. f.

Die an den Massentheilchen wirkenden Centrifugalkräfte seien:

$p_1\ p_2\ p_3 \ldots\ldots$ u. s. f.

dann ist:

$$M_c = \Sigma\,(p\eta), \text{ ferner:}$$

$$p_1 = \frac{\omega_0^2}{g}\, q_1\,(\xi_1 + r)$$

$$p_2 = \frac{\omega_0^2}{g}\, q_2\,(\xi_2 + r)$$

$$p_3 = \frac{\omega_0^2}{g} q_3 (\xi_3 + r)$$

$$p_4 = \frac{\omega_0^2}{g} q_4 (\xi_4 + r) \ldots\ldots \text{u. s. f.}$$

$$M_x = \Sigma \left[\frac{\omega_0^2}{g} q (\xi + r) \eta \right]$$

$$= \frac{\omega_0^2}{g} \Sigma \left[q (\xi + r) \eta \right],$$

oder:

$$\frac{\omega_0^2}{g} \Sigma \left[q (\xi + r) \eta \right] + M_\xi = 0 \quad \ldots \quad 1)$$

Wenn für eine bestimmte Pendelstellung alle die Werthe:

$\xi_1\ \xi_2\ \xi_3 \ldots\ldots$

$\eta_1\ \eta_2\ \eta_3 \ldots\ldots$

$q_1\ q_2\ p_3 \ldots\ldots$ gegeben sind, so lässt sich nach Gleichung 1) diejenige Winkelgeschwindigkeit bestimmen, welche Gleichgewicht herbeiführt.

Veränderte Pendellage.

Aendert sich die Winkelgeschwindigkeit so, dass sie von ω_0 in ω übergeht, se muss das Pendel, damit wieder Gleichgewicht stattfinde, seine Lage um einen bestimmten Winkel φ ändern.

Bezeichnen nun (Figur 14):

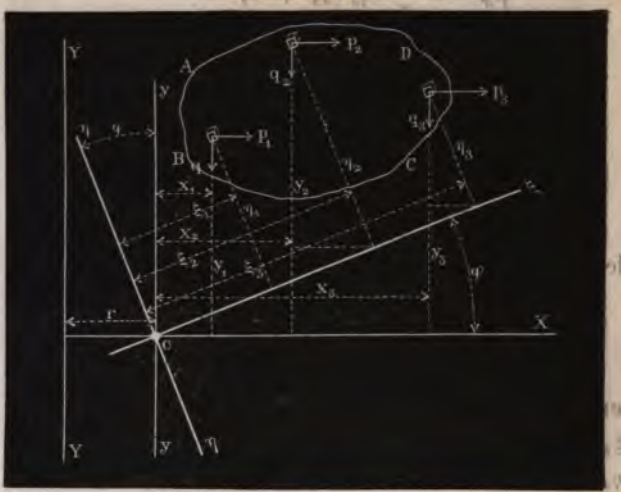
$x_1\ x_2\ x_3 \ldots\ldots$ u. s. f.

$y_1\ y_2\ y_3 \ldots\ldots$ u. s. f. die Coordinaten der Massentheilchen

$q_1\ q_3\ q_2 \ldots\ldots$ u. s. f. für die so veränderte Pendellage, so muss, damit wieder Gleichgewicht stattfinde, auch:

$$\frac{\omega^2}{g} \Sigma \left[q (x + r) y \right] + M_x = 0 \text{ sein.} \quad \ldots \quad 2)$$

Figur 14.



Aus Figur 14 ergibt sich unmittelbar:

$$x_1 = \xi_1 \cos\varphi - \eta_1 \sin\varphi$$
$$x_2 = \xi_2 \cos\varphi - \eta_1 \sin\varphi$$
$$x_3 = \xi_3 \cos\varphi - \eta_3 \sin\varphi$$
$$\ldots\ldots\ldots \quad \text{und}$$
$$y_1 = \xi_1 \sin\varphi + \eta_1 \cos\varphi$$
$$y_2 = \xi_2 \sin\varphi + \eta_2 \cos\varphi$$
$$y_3 = \xi_3 \sin\varphi + \eta_3 \cos\varphi$$
$$\ldots\ldots\ldots$$

Werden diese Werthe für

$x_1\ x_2\ x_3 \ldots$ u. s. f. und für

$y_1\ y_2\ y_3 \ldots$ u. s. f.

in die Gleichung 2) eingesetzt, so folgt nach einigen Reduktionen:

$$\frac{\omega_2}{g}\left[(J_\xi - J_\eta)\frac{\sin 2\varphi}{2} + C\cos 2\varphi + rM_\xi\right]\sin\varphi + rM_\eta\cos\varphi\Big]$$
$$+ M_\xi \cos\varphi - M_\eta \sin\varphi = 0 \quad \ldots\ldots \quad 3)$$

worin:

J_ξ das Trägheitsmoment des Körpers in Hinsicht auf die Axe $\eta\eta$, und

J_η das Trägheitsmoment des Körpers in Hinsicht auf die Axe $\xi\xi$, ferner

C den Ausdruck $\Sigma(q\,\xi\,\eta)$, sowie:

M_ξ das statische Moment des Körpers in Hinsicht auf die Axe $\eta\eta$,

M_η das statische Moment des Körpers in Hinsicht auf die Axe $\xi\xi$ bezeichnet.

Die Gleichung 3) drückt für jedes allgemeine Rotationspendel den Zusammenhang zwischen der Winkelgeschwindigkeit ω und dem Ausschlagwinkel φ aus, bezogen auf irgend eine ursprüngliche Pendellage; diese letztere kann ganz beliebig gewählt werden.

Um der Gleichung 3) die einfachste Form zu ertheilen, wählen wir die ursprüngliche Pendellage so, dass sie einer Winkelgeschwindigkeit Null entspricht, dass also nach Gleichung 1):

$$M_\xi = 0 \text{ wird,}$$

dann verwandelt sich die Gleichung 3) in die einfachere:

$$\frac{\omega^2}{g}\left[(J_\xi - J_\eta)\frac{\sin 2\varphi}{2} + C\cos 2\varphi + rM_\eta \cos\varphi\right] - M_\eta \sin\varphi = 0 \quad \ldots 4)$$

oder:

$$\omega = \sqrt{\frac{g\,M_\eta \sin\varphi}{\frac{J_\xi - J_\eta}{2}\sin 2\varphi + C\cos 2\varphi + rM_\eta \cos\varphi}} \quad \ldots 5)$$

und wenn u die Umdrehungszahl pro Minute bedeutet, ist:

$$u = \frac{30}{\pi}\sqrt{g}\sqrt{\frac{M_\eta \sin\varphi}{\frac{J_\xi - J_\eta}{2}\sin 2\varphi + C\cos 2\varphi + rM_\eta \cos\varphi}} \quad \ldots 6)$$

oder auch:

$$u = \frac{30}{\pi} \gamma g \sqrt{\frac{M_\eta}{[J_\xi - J_\eta + C(\operatorname{ctg}\varphi - \operatorname{tg}\varphi)]\cos\varphi + r M_\eta \operatorname{ctg}\varphi}} \quad . \quad 7$$

Das conische Pendel.

Für das conische Pendel ist:

$$M_\eta = -Ql$$
$$J_\eta = Ql^2$$
$$J_\xi = 0$$
$$C = 0,$$

wenn Q das Pendelgewicht,
und l die Pendellänge bezeichnet.

Nach Gleichung 7) ist daher:

$$u = \frac{30}{\pi} \gamma g \sqrt{\frac{-Ql}{-Ql^2 \cos\varphi + rQl \operatorname{cotang}\varphi}}$$

$$= \frac{30}{\pi} \gamma \sqrt{\frac{1}{l\cos\varphi + r\operatorname{cotang}\varphi}}; \text{ oder auch}$$

$$\left(\omega = \sqrt{\frac{g}{l\cos\varphi + r\operatorname{cotang}\varphi}} = \sqrt{\frac{g}{h}}\right).$$

Wählen wir nun ein Pendel, bei dem:

$$\left(\frac{30}{\pi}\right)^2 g = 10{,}000\, l \text{ ist,}$$

so folgt:

$$u = \sqrt{\frac{10{,}000\, l}{l\cos\varphi + r\operatorname{cotang}\varphi}},$$

oder:

$$u = \frac{100}{\sqrt{\cos\varphi + \frac{r}{l}\operatorname{cotang}\varphi}}.$$

Specielle Fälle des conischen Pendels.

Figur 15.

(siehe Fig. 9.)

Für $r = 0$ wird:

$$u = \frac{100}{\sqrt{\cos \varphi}},$$

woraus sich die folgenden berechneten Werthe ergeben.

Centrales Pendel.

Berechnete Werthe Nr.	Ausschlagwinkel φ.	Umdrehungszahl pro Minute u.	Berechnete Werthe Nr.	Ausschlagwinkel φ.	Umdrehungszahl pro Minute u.
Linker Ast aa gleich dem Rechten Ast bb.					
0	0°	(m) $\frac{0}{0}$ . . .	. . . .	. . . .	Minimum.
1	± 10°	100,765			Symmetrisch der Linken.
2	± 20	103,158			
3	± 40	114,255			
4	± 60	141,422			
5	± 70	170,392			
6	± 80	239,975			
7	± 85	338,728			
8	± 90°	∞ . . .	. . . .	. . . .	
			Dritter Ast: cc (Fig. 9).		
			9	180	$\frac{0}{0}$

Figur 16.

(siehe Fig. 10).

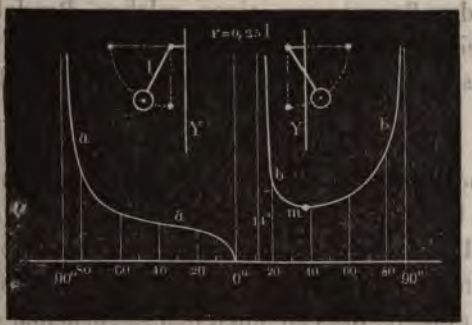
Für $r = 0_{01}\, l$ wird

$$u = \frac{100}{\sqrt{\cos \varphi - 0_{\cdot 01} \operatorname{cotang} \varphi}}$$

woraus die folgenden Werthe berechnet wurden.

Berechnete Werthe Nr.	Ausschlagwinkel φ.	Umdrehungszahl pro Minute u.	Berechnete Werthe Nr.	Ausschlagwinkel φ.	Umdrehungszahl pro Minute u.
	Offenes Pendel. Linker Ast: a a			**Gekreuztes Pendel.** Rechter Ast b b	
0	0°	0	0°	0°	—
1	— $0°_{20'}$	$9_{,3}$	1	$0°_{34'\ 30''}$	∞
2	— 1	$79_{,76}$	2	$0°_{40'}$	$266_{,78}$
3	— 2	$88_{,19}$	3	1°	$153_{,05}$
4	— 5	$94_{,89}$	4	2°	$118_{,92}$
5	— 15	$99_{,84}$	5	5°	$106_{,49}$
6	— 40	$113_{,27}$	6	13°	(m.) $103_{,63}$ Minimum
7	— 60	$140_{,61}$	7	15°	$103_{,77}$
8	— 80	$238_{,76}$	8	16	$10\,?_{,89}$
9	— 90°	∞	9	40	$115_{,15}$
			10	60	$142_{,24}$
			11	80	$241_{,20}$
			12	90	∞
				Dritter Ast: c c (Fig. 10)	
			13	$179°_{25'\ 30''}$	∞
			14	180°	0

Figur 17.



(siehe Fig. 11).

Für $r = 0{,}25\ l$ wird:

$$u = \frac{400}{\sqrt{\cos\varphi - 0{,}25\ \text{cotang}\ \varphi}},$$

woraus die nachstehenden Werthe berechnet wurden:

Berechnete Werthe Nr.	Ausschlagwinkel φ.	Umdrehungszahl pro Minute u	Berechnete Werthe Nr.	Ausschlagwinkel φ.	Umdrehungszahl pro Minute u.
	Offenes Pendel.			**Gekreuztes Pendel.**	
	Linker Ast: aa.			Rechter Ast bb:	
0	0°	0	0	0	—
1	— 0° 30′	18,365	1	14° 28′ 40″	∞
2	— 2°	35,102	2	15°	551,32
3	— 15	72,457	3	18°	324,60
4	— 40	96,95	4	20	198,39
5	— 60°	124,58	5	25	164,35
6	— 80	214,31	6	30	151,97
7	— 90°	∞	7	39	(m.) 146,11 Minimum
			8	40	146,12
			9	60	167,69
			10	80	271,19
			11	90	∞
				Dritter Ast: cc (Fig. 11).	
			12	165° 31′ 20″	∞
			13	170°	151,965
			14	174°	85,001
			15	178°	40,282
			16	180°	0

Unser Pendel.

Bei der Berechnung eines solchen Pendels werden nicht zwei bestimmte Gewichte an bestimmten Hebelarmen vorausgesetzt; man stellt an das Pendel vielmehr die Bedingung: „die Grössen r, M, $\frac{J_\xi - J_\eta}{2}$ und C sollen solche Werthe besitzen, dass sie den gewünschten Zusammenhang zwischen Umdrehungszahl und Ausschlagwinkel liefern!“

Die Form des Pendels, welche nach gegebenen Coefficienten noch einen grossen Spielraum zulässt, wird dann so gewählt, dass sie auch den Ansprüchen der Energie und der praktischen Anordnung in möglichst hohem Grade genügt.

Wählt man die genannten Coefficienten so, dass:

$$\begin{aligned} r &= -\ 130{,}_{0}\ .c \\ M_\eta &= -\ 1324{,}_{2826}\ .c \\ J_\xi &= \ \ 174551{,}_{8}\ .c^2 \\ J_\eta &= \ \ 315548{,}_{15}\ .c^2 \\ C &= \ \ 63719{,}_{88}\ .c^2 \\ \frac{J_\xi - J_\eta}{2} &= -\ 70498{,}_{17}\ .c^2 \text{ wird,} \end{aligned}$$

wobei c eine beliebige Constante, so folgt nach Gleichung 6):

$$u = \frac{30}{\pi}\sqrt{g}\sqrt{\frac{-\ 1324{,}_{2826}\ c \sin\varphi}{-\ 70498{,}_{17}\ c^2 \sin 2\varphi + 63719{,}_{88}\ c^2 \cos 2\varphi + 130.1324{,}_{2826}\ c^2 \cos\varphi}}$$

oder:

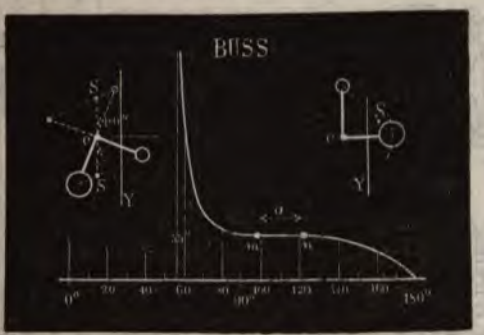
$$u = \frac{30}{\pi}\sqrt{\frac{g}{c}}\sqrt{\frac{1324{,}_{2826}\ c \sin\varphi}{70498{,}_{17} \sin 2\varphi - 63719{,}_{88} \cos 2\varphi - 130\ .\ 1324{,}_{2826} \cos\varphi}}.$$

Bei dem zu Grunde liegenden materiellen Pendel besass die Constante c einen solchen Werth, dass:

$$\frac{30}{\pi}\cdot\sqrt{\frac{g}{c}} = 126{,}_{2:6} \text{ wurde, daher:}$$

$$u = 126{,}_{246}\sqrt{\frac{1324{,}_{2826} \sin\varphi}{70498{,}_{17} \sin 2\varphi - 63719{,}_{88} \cos 2\varphi - 130\ .\ 1324{,}_{2826} \cos\varphi}}$$

Figur 18.



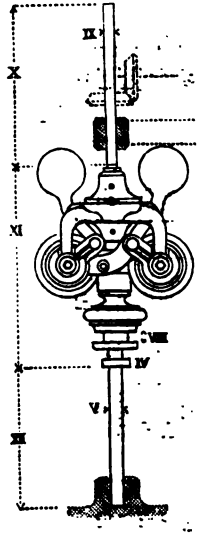
(siehe Fig. 12).

woraus die nachstehenden Werthe berechnet wurden:

Unser Pendel.

Berechnete Werthe Nr.	Ausschlagwinkel φ.	Umdrehungszahl pro Minute u.	Berechnete Werthe Nr.	Ausschlagwinkel φ.	Umdrehungszahl pro Minute u.
Linker Ast: (Fig. 12.)			Rechter Ast:		
0	— 0°	$0_{,}$	0	0°	—
1	— 2°	$11_{,781}$	1	55°	∞
2	— 5°	$18_{,261}$	2	60°	$345_{,656}$
3	— 10°	$25_{,815}$	3	70°	$158_{,742}$
4	— 15°	$32_{,835}$	4	80°	$131_{,032}$
5	— 20	$35_{,447}$	5	90°	$121_{,658}$
6	— 25	$39_{,849}$	6	96°	$119_{,513}$
7	— 30	$44_{,049}$	7	$102°\,49'$	(m.) $118_{,945}$ Minimum
8	— 35	$48_{,595}$	8	112°	$119_{,351}$
9	— 40	$53_{,427}$	9	$119°\,34'$	(a.) $119_{,929}$ Maximum
10	— 45	$58_{,899}$	10	125°	$119_{,286}$
11	50	$65_{,377}$	11	130°	$117_{,533}$
12	— 55	$73_{,324}$	12	140°	$108_{,613}$
13	— 60	$84_{,226}$	13	150°	$91_{,617}$
14	— 65°	$99_{,808}$	14	160°	$69_{,752}$
15	— 70°	$126_{,496}$	15	170°	$43_{,752}$
16	— 75°	$192_{,343}$	16	175°	$29_{,154}$
17	— 77°	$272_{,667}$	17	178°	$17_{,927}$
18	— 79°	∞	18	179°	$12_{,461}$
			19	180°	0

Vorzüge unseres Regulators.



Figur 21.

1. Unter allen Regulatoren besitzt einzig und allein der unsrige die in hohem Grade werthvolle Eigenschaft, dass dessen Pendelgesetz von stark statischer Wirkung an bis zu nahezu vollkommener Astasie nach Belieben verstellt und den Bedürfnissen der bezüglichen Umtriebsmaschinen angepasst werden kann, ohne dass die übrigen Vorzüge darunter leiden.

2. Der Apparat ist trotz seiner kleinen Dimensionen sehr energisch, d. h. er producirt eine ausserordentliche Kraft zur Ueberwindung der Widerstände am Admissionsventile.

3. Das Beharrungsvermögen der bewegten Massen ist so gering, dass selbst in den schwierigsten Fällen die verstellbare Empfindlichkeit des Regulators sehr gesteigert werden darf, ohne dass das sogen. Springen zu befürchten ist.

4. Durch die äusserst günstige Lagerung ist das Klemmen in den Pendelaxen, das an den bisherigen Centrifugal-Regulatoren bei jeder Beschleunigung oder Verzögerung auftritt, gänzlich beseitigt und dadurch die Reibung und Abnutzung auf ein Minimum reducirt.

Figur 22.

In allen normalen Fällen gestattet der Apparat höchstens eine Geschwindigkeitsdifferenz von ein Procent plus oder minus.

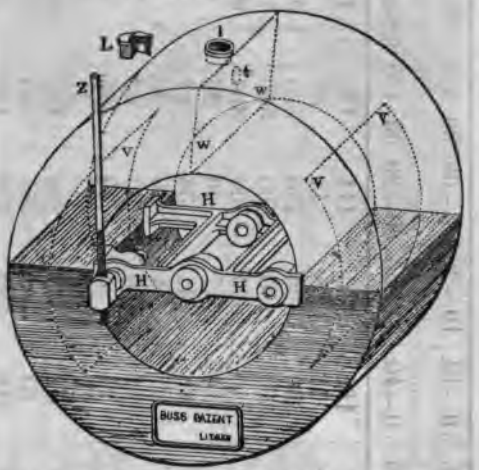
Dimensionen und Preise des Buß'schen Regulators.

Nummer.	0.	I.	II.	III.	IV.	V.
Pferdestärken bei Dampfmaschinen oder Durchmesser der Drosselklappe, Millim.	0—2. 0—25.	0—10. 0—40.	10—20. 40—60.	20—60. 60—90.	60—120. 90—130	120—1000 auch für Wasserräder
Umdrehungszahl pro Minute	172	162	156	144	132	122
Hub des Muffes in Millimetern	32	34	38	44	50	60
I. Grösster Durchmesser in Millimetern	310	350	390	450	520	620
II. Höhe ohne Welle " "	350	390	440	500	590	700
III. Wellenlänge " "	480	540	600	700	800	960
IV. Höhe des Ringes an der Welle in Millim	14	15	17	20	23	27
V. Wellendurchmesser " "	25	28	32	38	42	50
VI. Siehe die Figuren 21 u. 22. " "	27	27	34	30	35	40
VII. " "	39	42	46	53	63	74
VIII. " "	22	24	26	30	36	42
IX. " "	21	24	28	33	37	44
X. " "	368	02	335	390	447	536
XI. " "	327	63	407	464	545	644
XII. " "	240	240	300	350	490	480
Preis in Thaler Preuss. Courant	**32**	**40**	**55**	**80**	**115**	**185**

NB. Für technische Lehranstalten werden hübsche Modelle genau in halber Grösse des Regulators Nr. 2 angefertigt; diese Apparate eignen sich auch zur Regulirung ganz kleiner Dampfmaschinen.

Beschreibung unseres Kataraktes.

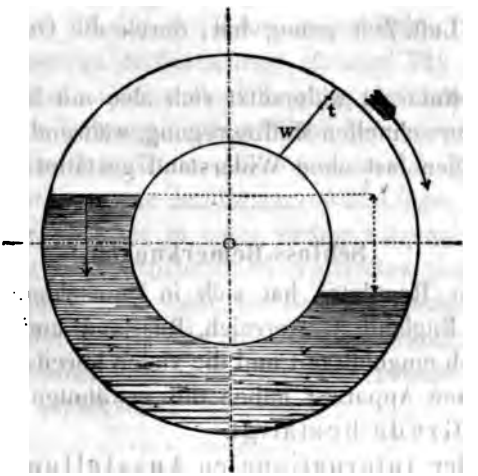
Figur 19.



Obschon eine bereits anderthalbjährige Erfahrung gezeigt hat, dass unser Regulator immer ohne Katarakt verwendet werden kann, so giebt es doch einzelne wenige Fälle, bei denen die Anbringung des letztern Apparates von Vortheil ist, wenn die vollkommenste Regulirung verlangt wird. Solche Fälle können eintreten bei Corlissmaschinen, bei Zwillingsmaschinen ohne Schwungrad, und bei solchen Maschinen, welche ein sehr kleines Schwungrad haben. Die bis jetzt gebräuchlichen Katarakte sind meist Pumpen, welche auch der langsamen Bewegung der Pendel einen beträchtlichen Widerstand entgegensetzen. Unser Katarakt besitzt diesen Fehler nicht; dagegen tritt er einer raschen Bewegung sehr kräftig entgegen und verhindert dadurch die Pendel über die neu einzunehmende Stellung hinauszugehen. —

Eine leichte blecherne Trommel, von der Form eines cylindrischen Ringes (Figur 19 und 20), ist zur Hälfte mit

Figur 20.



einer tropfbaren Flüssigkeit gefüllt. Die ganze Trommel ist nach aussen verschlossen und um eine Axe drehbar, welche mit der geometrischen Axe des cylindrischen Ringes zusammenfällt. Die obere mit Luft erfüllte Hälfte der Trommel ist durch eine vertikale Scheidewand w w in zwei Theile getheilt; in dieser Scheidewand befindet sich ein kleines Loch t.

Der Katarakt wird vermittelst einer Zugstange Z derart mit dem Regulator-Muff in Verbindung gesetzt, dass jede Auf- und Abwärts-Bewegung des Muffs eine Oscillation der Trommel um die centrale Axe hervorbringt. Bei raschem Ausschlage der Trommel muss die Flüssigkeit auf der einen Seite sinken (Fig. 20), so dass das Gewicht der Flüssigkeit ein Moment erzeugt, welches der Bewegung des Muffs, resp. der Pendel, entgegenwirkt. Die Luft, welche auf der einen Seite verdichtet, auf der anderen verdünnt wurde, strömt allmälig durch die kleine Oeffnung t und gestattet der Flüssigkeit, sich wieder in's Niveau zu stellen. — Bei langsamer Drehung der Tromme

wird sich das Niveau der Flüssigkeit nicht verändern, weil die Luft Zeit genug hat, durch die Oeffnung t zu strömen.

Der Katarakt widersetzt sich also mit beträchtlicher Kraft jeder schnellen Muffbewegung, während er langsame Bewegungen fast ohne Widerstand gestattet.

Schluss-Bemerkungen.

Unser Regulator hat sich in Deutschland, Belgien, Holland, England, Oesterreich, Russland und Frankreich sehr rasch eingebürgert und die vielen bereits im Betriebe befindlichen Apparate haben die erwähnten Vorzüge in hohem Grade bestätigt.

An der internationalen Ausstellung in Lyon von 1872 wurde demselben die Auszeichnung einer „silbernen Medaille" zu Theil, während von den übrigen ausgestellten Regulatoren keiner prämirt wurde.

Der Apparat ist patentirt: in Preussen, Sachsen, Bayern, Württemberg, Baden und den übrigen deutschen Staaten, in England, Frankreich, Belgien, Russland, Oesterreich mit Ungarn, Italien und den Vereinigten Staaten Nord-Amerika's.

Die Fabrikation und den Vertrieb unseres Regulators für alle Staaten hat die Maschinenfabrik Schäffer & Budenberg in Buckau-Magdeburg, Manchester und Glasgow übernommen.

Abhandlungen über diese Erfindung sind erschienen:
im „*Engineer*" in London (Mai 1872),
in der „*Publication industrielle* des machines, outils etc von Armengaud Aîné in Paris (Vol. 20),
in der „*Deutschen Industrie-Zeitung*" (Nov. 1874),
in „*Dinglers polytechn. Journal*" (Dec. 1874).

im „*Civilingenieur*“ (Jan. 1872),
in dem „*Pract. Maschinen-Constructeur*“ (Febr. 72).
in der „*Chronique de l'industrie*“ (Brüssel 72).

Ueberdiess ist ohne Beeinflussung von unserer Seite in Belgien ein Vortrag des Herrn Prof. Dwelshauvers-Déry n Liège unter dem Titel: „*Le Régulateur de Buss*“, éditeur L. Severeyns, rue de l'Université 32 Liège, veröffentlicht worden, welcher in einer streng wissenschaftlichen Vergleichung des besprochenen Apparates mit den bisherigen Regulatoren besteht. Die Broschüre schliesst nach Aufzählung der wesentlichsten Vorzüge wörtlich: „**Aucun régulateur connu dans la pratique ne présente autant de qualités sérieuses.**“

Prof. A. Forster.

Ueber den Sternschnuppenfall vom 27. Nov. 1872.

Am 27. November gegen 10 Uhr Abends mittlere Berner Zeit kam Herr Prof. Metzdorf in die Wohnung des Referenten, um demselben mitzutheilen, dass ein ausserordentlicher Sternschnuppenfall stattfinde. Nachdem ich mich rasch von der Bedeutung der Erscheinung überzeugt hatte, ersuchte ich noch Herrn Direktor Schuppli, sich an einer Zählung betheiligen zu wollen, und sofort machten wir uns auf den Weg nach der Sternwarte.

Unterwegs hatten wir wirklich Gelegenheit, die ungemein grosse Zahl der Meteore zu beobachten, konnten aber bei dem beschränkten Horizont an keine Zählung denken. Es möge hier nur constatirt werden, dass wir ziemlich häufig mehrere Meteore gleichzeitig aufleuchten sahen. Auf der Sternwarte angekommen, begaben wir uns auf die höchste Terrasse derselben, welche einen

vollkommen freien Horizont beherrscht, und theilten uns wie folgt in die Beobachtung:

Herr Direktor Schuppli beobachtete nach den Himmelsrichtungen O, SO, S,

Herr Prof. Metzdorf: SW und W,

Prof. Forster: NW, N, NO.

Wir zählten nun von 5 zu 5 Minuten, notirten nach je 5 Minuten die Anzahl der beobachteten Meteore, sowie die mittlere Bewölkung und suchten den Ausstrahlungspunkt festzustellen.

Da wir nur 3 Beobachter waren, so mussten wir auf das Eintragen der Meteore in eine Karte verzichten. Es ist nun bekanntlich sehr schwierig, durch einfache Beobachtung den Ausstrahlungspunkt zu bestimmen, wenn derselbe dem Zenith nahe ist, und so wollte es uns auch nicht glücken, mit Sicherheit den Strahlungspunkt festzustellen.

Bald schien uns derselbe in der Andromeda oder der Cassiopea zu sein, ohne dass wir aber in der Lage wären, uns für eines dieser Sternbilder mit Bestimmtheit entscheiden zu können.

Die Meteore vertheilten sich ziemlich gleichförmig über den ganzen Horizont.

Die Bewölkung notirten wir in der Art, dass wir wolkenfreien Himmel mit 0, völlig bedeckten Himmel mit 10 bezeichneten. Demnach bedeutet z. B. die Bezeichnung 5 dass die Hälfte des Himmels mit Wolken bedeckt war.

Die Resultate unserer Zählung zwischen 11 und 12 Uhr Nachts sind:

	Anzahl d. Meteore.	Mittl. Bewölkung
Herr Direktor Schuppli:	194	4,5
„ Prof. Metzdorf:	142	6,2
„ Forster:	167	6,0
Summa:	503	5,54.

Aus dem Umstand, dass die Anzahl der nach verschiedenen Richtungen beobachteten Meteore ungefähr der Bewölkung umgekehrt proportional gefunden wurde, glauben wir schliessen zu dürfen, dass sich die Meteore von ihrem Strahlungspunkte ziemlich gleichförmig über den ganzen Horizont zu verbreiten schienen.

Berechnet man aus der mittleren Bewölkung und der Zahl beobachteter Meteore die Anzahl, welche wir bei völlig wolkenfreiem Himmel gesehen haben würden, so findet man (da bei einer Bewölkung von 5,54 die von Wolken freie Fläche = 4,46 ist):

$$503 : x = 4{,}46 : 10$$

$$x = \frac{5030}{4{,}46} = 1127{,}8$$

Bei wolkenfreiem Himmel würden wir also zwischen 11 und 12 Uhr 5 Minuten 1128 Meteore gesehen haben.

Auf die einzelnen Perioden vertheilen sich die gesehenen Meteore wie folgende Tabelle zeigt:

Zeitintervall.	Beobachtete Meteore.
11ʰ 0ᵐ — 11ʰ 5ᵐ	84
„ 5 — „ 10	39
„ 10 — „ 15	58
„ 15 — „ 20	57
„ 20 — „ 25	47
„ 25 — „ 30	43
„ 30 — „ 35	22
„ 35 — „ 40	36
„ 40 — „ 45	40
„ 45 — „ 50	21
„ 50 — „ 55	26
„ 55 — „ 60	16
„ 60 — „ 65	14
Summa:	503.

Man erkennt aus der mitgetheilten Tabelle sofort, dass die Frequenz in fortwährendem Fallen begriffen war.

Da sich nun der Himmel mehr und mehr mit Wolken überzog, gaben wir kurz nach Mitternacht das Zählen auf, verweilten aber noch zwei Stunden auf der Sternwarte. Wir hatten dabei Gelegenheit, zu constatiren, dass die Anzahl der fallenden Meteore immer mehr abnahm, so dass um 2 Uhr Morgens die Erscheinung als beendet angesehen werden konnte. Natürlich fielen auch zu jener Zeit noch einzelne Meteore, doch konnte man den Himmel, der sich inzwischen wieder aufgeklärt hatte, wohl 10 Minuten lang beobachten, ohne ein Meteor zu sehen.

Was die Farbe betrifft, in welcher die Meteore leuchteten, so erschien uns die grosse Mehrzahl in weissem Lichte; daneben beobachteten wir mehrere röthlich leuchtende Meteore.

Folgende Zeichnungen stellen beobachtete Fälle von eigenthümlicher Art dar:

Fig. I stellt die durch den Luftwiderstand veränderte Bahn einer beobachteten Sternschnuppe so getreu dar, als es aus dem Gedächtniss eben möglich ist.

Fig. II. In dieser Form wurden mehrere Meteore beobachtet. Anfänglich sah man nur ein Meteor, welches sich darauf theilte. Es kann nicht entschieden werden,

ob ein wirkliches Theilen stattfand oder ob die Bahnen zweier Meteore sich anfänglich deckten.

Fig. III. Die in dieser Figur dargestellte Erscheinung wurde von Herrn Direktor Schuppli beobachtet. Das Meteor schien eine kurze Zeit völlig erloschen und wieder aufglühend seine ursprüngliche Richtung zu verfolgen.

Fig. IV stellt in ziemlich unvollkommener Weise mehrere von mir beobachtete Meteore dar. Anfänglich erschien die Lichtspur als Linie, um sich dann in einzelne Funken aufzulösen, so dass die Erscheinung Aehnlichkeit mit einer Goldregen-Rakete zeigte.

Ich muss annehmen, dass sich in diesem Falle die Meteormasse wirklich zersplittert habe und dass die einzelnen Splitter jene goldregenartige Lichterscheinung veranlasst haben.

Fig. V. Die verdickten Stellen der Zeichnung sollen die Lichtintensität so andeuten, dass die Dicke der Lichtintensität proportional aufgetragen wurde.

Zwei von mir beobachtete Meteore zeigten in sehr auffallender Weise zwei derartige Lichtmaxima durch ein Lichtminimum (jedoch ohne völliges Erlöschen) getrennt.

Nur wenige Meteore erreichten den Horizont, vielmehr erloschen die meisten in einer Höhe von 20—30° über demselben.

Grosse Meteore wie Feuerkugeln haben wir nicht gesehen, auch kein Geräusch von der Explosion solcher vernommen.

An vielen Sternwarten wurden Zählungen vorgenommen. Die Zählungen aber, welche mir bis dahin bekannt geworden, beziehen sich alle auf den Anfang u. das Maximum des Falles, welches etwa zwischen 7—8 Uhr Abends stattgefunden zu haben scheint. Es scheint mir

daher von Interesse, unsere Zählung, welche sich auf das Ende d. Erscheinung bezieht, der wissenschaftlichen Welt mitzutheilen. Durch Combination der verschiedenen Zählungen wird man sich ein klares Bild vom Anfang, dem Verlauf und dem Ende dieses interessanten Meteorfalles machen können; freilich wäre zu wünschen, dass für jede Zählung die Anzahl der Beobachter, Methode und vor Allem der Grad der Bewölkung mitgetheilt würde, denn nur unter Berücksichtigung dieser Umstände wird man die erhaltenen Zahlen richtig zu beurtheilen und zu verwerthen vermögen.

Dr. H. Wydler.

Kleinere Beiträge zur Kenntniss einheimischer Gewächse.

(Fortsetzung.)

Monocotyledonen.

Hier sei ein für alle Male d. Schriften von Th. Irmisch über diese Pflanzenklasse Erwähnung gethan, welche eine äusserst genaue Schilderung der Wuchsverhältnisse enthalten.

Orchideae.

Die inländischen Orchideen zeigen eine zweigliedrige Sprossfolge [1]) und bewegen sich in den 3 Blattformationen der Nieder-, Laub- und Hochblätter, nach der Formel: 1) NLH. 2) Z aus H.

Die Niederblätter, scheidig oder schuppenartig, nehmen die gestauchte Stengelbasis des Sprosses ein und

[1]) Eine 3gliedrige Sprossfolge kommt bei einer grossen Anzahl ausländ. Orchideen vor.

zeigen durchweg distiche Stellung; d. Laub- u. Hochbl. gehören d. gedehnten Stengel an und stehen spiralig.[1]) Die Inflor (Hochblattaxe), traubig od. ährig, nimmt das Ende d. Stengels ein. Die Entfaltung d. Blüthen ist aufsteigend. Hiervon ist ausgenommen Orchis simia, Lam., welche in absteigender Folge aufblüht. (Vgl. über diese auch von mir beob. Aufblühfolge: *St. Hilaire*, Morphol. p. 317 und *De Bary*, Bericht üb. d. Verhandl. d. naturf. Gesellsch. in Freiburg. I. 479.)

Die Erneuerungssprosse entspringen meistentheils aus den Achseln von Niederblättern, selten aus Laubbl. (Spiranthes, Malaxis). Gewöhnl. bleiben d. Laubbl. ohne Achselprodukt. Die Erneuerungssprosse entspringen bei d. Ophrydeen mit einem median nach d. Axe gestellten scheidenartigen Vorbl., an welches sich dann in median disticher Stellung d. übrigen Blätter anschliessen, indem d. zweite nach vorn, d. dritte nach hinten vor d. Vorblatt (als erstem) fällt u. s. w. Bei Cypripedium u. d. Neottiaceen stehen d. Blätter d. Erneuerungssprosse zum Tragblatt quer.

Die Blüthen sind ohne Vorblatt, bilateral symmetrisch (median zygomorph), oft zur labiaten Form hinneigend; die seitlich von d. Mediane gelegenen Blüthentheile sind häufig ungleichseitig (asymmetrisch); die in d. Mediane fallenden (d. vord. unpaare Theil d. Perianth. ext. u. die Lippe) sind gleichseitig. Die Stellung d. Blüthe z. Axe u. der Cyklen derselben unter sich ist in d. neuern Schriften richtig angegeben, worauf ich verweise.

Orchis fusca, Jacq. Hochbl. (od. Blüthen) Stellung $^{8}/_{13}$.

O. ustulata, L. Niederbl. $^{1}/_{2}$, Laubbl. $^{1}/_{2}$ u. $^{3}/_{5}$. Inflor. $^{5}/_{8}$ u. $^{8}/_{13}$.

---

[2]) Durchweg distiche Blattstellung hat Cypriped. Calceolus und and. Arten; viele ausländ., z. B. Pholidota imbricata.

Die Zahl d. Niederbl. d. Erneuerungssprosse scheint veränderlich, ich finde 3 - 5, d. Vorbl. mitgerechnet. In d. Achsel d. 2 obersten (innersten) befindet sich ein Knöspchen, von denen bald d. untere, bald u. häufiger d. obere zum neuen Spross auswächst. Die frische Knolle ist gestielt, d. h. die Axe d. Knospe ist stielförmig ausgezogen, (wie bei O. Morio). Der Stiel wird vom Vorbl. der Knospe umschlossen. — So weit die distiche Stellung d. Laubbl. reicht, sind Scheide u. Spreite derselben gegenwendig eingerollt. — Ovarium an derselben Inflor., bald rechts, bald links gedreht.

O. globosa, L. N. u. L $^1/_2$. Inflor. $^{21}/_{34}$. D. Erneuerungsspross aus d. zweitobersten Niederbl.

O. maculata, L. N. u. L. $^1/_2$. Infl. $^5/_8$, am Anfang auch bisw. $^3/_5$. Schon zur Blüthezeit d. Pflanze sind bereits die Anlagen d. Blüthen des nächstkünftigen Jahres sichtbar.

O. Morio, L. N u. L $^1/_2$, L u. Infl. $^5/_8$, bisw. geht d. $^5/_8$ St. die $^3/_5$ voraus. Drehung d. Blüthen an derselben Infl., bald rechts, bald links.

O. latifol., L. N u. L $^1/_2$. Inflor. $^5/_8$, an welcher Stellung auch bisweilen 3 – 1 der obersten Laubbl. Theil nehmen.

O. incarnata, L. Der Erneuerungsspross schien mir am häufigsten aus d. vierten Niederbl. (d. Vorbl. mitgerechnet) zu kommen; in einzelnen Fällen beobachtete ich ein Knöspchen in d. Achsel d. vierten u. fünften Niederbl. — Blattstellung: N u. L $^1/_2$, Infl. $^5/_8$, auch $^8/_{13}$. Andere Male alle L nach $^1/_2$, od. auch noch d. erste Hochblatt. Fruchtknoten gedreht, bleibt gedreht, wenn er verwelkt, dreht sich wieder auf und streckt sich grad, wenn er zur Reifung fortschreitet, wobei die Blüthe ziemlich wieder ihre ursprüngliche Stellung erhält.

Gymnadenia conopsea, *R. Brown.* N L $^1/_2$, Infl. $^5/_8$, auch $^8/_{13}$ u. $^{13}/_{21}$. Auch d. obersten Laubbl. nehmen noch hie u. da an d. complicirtern St. Theil.

Himantoglossum hircinum, *Rich.* N. u. unterste L $^1/_2$, d. folgenden L $^3/_5$, Infl. $^8/_{13}$. Blüthen derselben Aehre, bald rechts, bald links gedreht. (Vgl. *Fabre*, Annal. sc. nat., 4 Sér. Vol. 3.)

Peristylus albidus, *Lindl.* Zur Blüthezeit lassen sich bereits d. Knospen d. zwei nächstfolgenden Jahrgänge erkennen; d. Knospe trägt 6 Niederbl., d. Vorbl. mitgezählt; zur Blüthezeit sind aber meist nur noch 3 derselben deutlich erkennbar. Die Erneuerung geschieht aus d. zweitobersten Niederbl. Wenn d. Knospe erst d. Grösse einiger Linien hat, so sind d. (3) aus ihr hervorbrechenden völlig unter sich freien Wurzeln schon von beträchtlicher Grösse. Sie sind an der Basis etwas eingeschnürt, im Uebrigen walzlich mit kegelförmiger Spitze. N $^1/_2$, bisw. d. erste L. noch nach $^1/_2$. Die folgenden L nach $^5/_8$? Blüthen nach $^8/_{13}$. Eine Inflor. von 32 Blüthen hatte die erste, 4te bis 29ste rechts, die 2te u. 3te links gedreht; es waren somit die meisten einseitswendig.

P. viridis, *Lindl.* Erneuerungsspross aus d. zweitobersten Niederbl. Ursprünglich zählte ich mit d. Vorbl. 6 Niederbl. Zur Blüthezeit sind nur noch 2 übrig. Es lassen sich zu dieser Zeit bereits d. Knospen d. zwei folgenden Jahrgänge erkennen; selbst d. Inflor d. zweiten ist schon sichtbar. N u. L $^1/_2$, Infl. $^5/_8$.

Platanthera bifolia, *Rich.* Nicht selten mit 3 Laubblättern. N u. L $^1/_2$, Infl. $^5/_8$, $^8/_{13}$, $^{13}/_{21}$, an magern Ex. $^3/_5$. Blüthen derslb. Inflor, bald rechts, bald links gedreht.

Pl. chlorantha, *Cust.* N L $^1/_2$, Infl. $^5/_8$.

Nigritella angustifol., *Rich.* Niederblätter mit dem Vorbl. 4—5, median distich, an welcher Stellung auch

oft noch d. erste Laubbl. Theil nimmt. An d. oberste N od. auch an d, unterste L schliessen sich dann d. über L an, entweder nach $^3/_5$ (in mehreren Cyklen) bald ohne, bald mit Pros. $\left(\frac{3 + {}^1/_4}{5}\right)$ od. häufiger folgt auf d. distiche St. $^5/_8$ od. $^8/_{13}$, sowohl der Laubbl. als d. Blüthen. Der Uebergang aus N in L plötzlich, aus L in H allmälig. Die Blüthe, weil nicht gedreht, in der Normalstellung mit d. Lippe median nach hinten.[1]) — Der Erneuerungsspross hommt am häufigsten aus d. zweitobersten Niederblatt. D. im nächstkünftigen Jahr entfaltende Knospe zeigt schon zur Blüthezeit ihres Muttersprosses ganz deutlich d. Infl., auch ist alsdann schon ihre Knollenwurzel wie ihre übr. Wurzeln bereits stark in ihrer Bildung fortgeschritten.

Ophrys arachnites, *Host* (ap. Döll., Bad.), *O. aranifera Huds* u. *apifera, Huds.* haben sämmtl. d. Knollen gestielt, d. h. d. Axe d. Knospe in einen kurzen Stiel ausgezogen. Laubbl. nach $^5/_8$ gestellt.

Herminium Monorchis, *R. Br.* D. stoloartige Knospenstiel z. Blüthezeit d. Muttersprosses oft schon bis $1^1/_2$ Zoll l. N (3) u. L nach $^1/_2$, Infl. $^8/_{13}$; aber auch N $^1/_2$, L u. unt. H $^3/_5$, d. höhern H $^5/_8$, Blüthen mit zweierlei Drehung an derselben Infl.

Aceras anthropophora, *R.*, *Br.* N $^1/_2$, L u. Inflor. $^5/_8$; letztere auch $^8/_{13}$. — Blüthendrehung wie bei voriger.

Cephalanthera pallens, *Rich.* Knospenblätter z. Tragblatt querstehend (senkrecht auf d. Mediane), kein d. Axe addossirtes Vorblatt. Wuchs wickelartig; ich beobachtete bis 3 Jahrgänge, Knospen in absteigender Folge sich entwickelnd. Zur Blüthezeit des Muttersprosses bemerkt man

---

[1]) Das nennen die Floristen seit Linné und Haller einen flos resupinatus.

bereits d. für's nächste Jahr bestimmte Inflor. N u. L $^1/_2$, Infl. $^3/_5$ u. $^5/_8$; d. unterste Blüthe gehört manchmal noch d. distichen St. an d. Laubbl. stufenweise in Hochbl. übergehend.

C. rubra, Rich. Knospenstellung wie bei voriger Art. Niederblätter 5. Ziemlich constant kommt aus d. 2 untersten eine Knospe; die des obern ist die stärkere u. setzt in d. sich folgenden Jahrgängen ein wickelartiges Sympod. zusammen, an dem ich bis 10 Jahrgänge erkannte. Die untere Knospe scheint sich meist viel später zu entwickeln. Die Niederblätter erstrecken sich oft bis gegen d. Mitte d. Stengels; sie stehen wie auch meist d. Laubbl. nach $^1/_2$, d. Blüthen nach $^3/_5$ u. $^5/_8$. — Die von Irmisch (Biol.) beschriebenen Wurzelsprosse habe auch ich oft beobachtet, und zwar ebenfalls an Seitenzweigen gewöhnlich einfacher Wurzeln.

Epipactis latifol., All. Knospe aus d. zweit- u. drittuntersten Niederblatt, wie auch Irmisch angibt; d. obere die stärkere u. das meist wickelartige Sympod. fortsetzend; doch fand ich einzelne Ex., bei denen d. obere Knospe eingegangen, d. untere sich entwickelt hatte, mit Schraubelwuchs. D. Blüthen in d. Knospe schon zur Blüthezeit d. Mutteraxe sichtbar. N u. L nach $^1/_2$, Inflor. $^5/_8$, doch bisw. auch $^3/_5$ ohne Pros., wie bei folgender.

Ep. palustris, Crantz. (Vgl. *Irmisch,* Flora 1854 Nr. 33.) N u. zum Theil L $^1/_2$, d. folgend. L u. d. Infl. $^3/_5$, aber auch N u. L $^1/_2$, Infl. $^5/_5$ od. $^3/_5$ u. $^5/_8$. — D. Sprosse aus N stolonenähnlich.

Listera ovata, R. Br. (Vgl. *Hooker fil.* Annal. d. sc. nat., 4. Série, III. 85.) N a. die 2—3 L nach $^1/_2$; Infl. $^5/_8$, so am häufigsten, aber auch N L $^1/_2$, Inflor. $^8/_{13}$. Ferner N L $^1/_2$, Infl. $^3/_5$, worauf $^5/_8$; N L $^1/_2$, Infl. $^2/_3$, darauf $^5/_8$; in einem Fall. N L $^1/_2$, Infl. $^3/_5$ (1 Cykl.), darauf $^5/_8$ (1 Cykl.),

dann bis an's Ende $^4/_{11}$ (2 Cyklen). Hochbl. $^2/_{11}$ (1mal beobachtet). Aber Störungen in der Hochbl.-Stellung sind auch nicht selten. — Das stark bewurzelte sog. Rhizom ist ein Sympodium mit gestauchten Gliedern u. Wickelwuchs, dessen im Zickzack sich folgende Jahrgänge noch als kreisförmige Narben übrig bleiben. An einem solchen, etwas über 1 Zoll l. Sympodium zählte ich von d. blühenden Spross rückwärts 26 Jahrgänge und zwei noch im Knospenstand befindl., in d. nächsten 2 Jahren noch d. blühenden Spross zur Entwicklung kommende Sprosse. Von der Blattstellung des blühenden Sprosses rückwärts geschlossen, fand ich in 3 Fällen die rechtsen Sprosse links-, die linksen rechtsläufig (nach langem Weg); einmal umgekehrt. Verzweigte Sympodien sind mir mehrmals vorgekommen. Der Stellung der Narben nach zu schliessen, wo 2 sich unmittelbar folgende nicht alterniren, sondern in gleicher Linie liegen, mögen sich hie u. da homodr. unter d. antidr. Sprosse mischen.

* *L. cordata, R. Br.* N u. L. $^1/_2$. Infl. $^5/_8$ od. auch $^3/_5$, d. erste Hochbl. bisw. noch nach $^1/_2$. — Die Knospen der vorliegend. blühenden Ex. zeigten 3 Niederblätter, wovon d. unterste ohne, d. 2 folgenden mit einem Knöspchen; das Knöspchen d. zweiten N war das geförderte.

Neottia nidus avis, Rich. 1) N H, 2) L aus H. Die Laubformation ausfallend. Die Niederbl. erstrecken sich bis zur od. über d. Mitte d. Stengels, sie stehen vorzugsweise nach $^1/_2$, d. Hochbl. (Blüthen) nach $^8/_{13}$ od. auch $^5/_8$, an welchen Stellungen auch d. höhern Niederbl. hie u. da Theil nehmen. In circa $^1/_2$'' l. Knospen ist d. Infl. schon sichtbar. (Vgl. *Prillieux*, Annal. d. sc. nat., 4. Série, V. 267.

Goodyera repens, R. Br. 1) N l L.. H H^1. 2) aus H^1 (H. steril). Blüthenstiel um $^1/_4$ d. Kreises gedreht, Ovarium umgedreht. Drehung an derselben Aehre bald rechts, bald

links. Die Blüthen an manchen Ex. alternative rechts u. links gewendet. Perrennirt durch aus den Achseln von Niederbl. entspringenden, schmächtigen, bis 2 Zoll l., mit sehr feinem Wurzelfilz bedeckten Niederblattstolonen, die an der Spitze sich zu einer Laubrosette stauchen, auf welche d. Infl. folgt. Niederbl. nach $^1/_2$ gestellt, Laubbl. (5–8) nach $^3{}_5$. Hochbl. nach $^5/_8$. Die Spreiten d. Laubbl. nach d. langen Weg d. Spir. übergerollt.

Spiranthes aestivalis, *Rich.* N u. d. 2—3 untersten Laubbl. nach $^1/_2$, d. übr. L u. die Hochbl. nach $^3/_5$ u. $^5/_8$, die Blüthen wendeltreppenartig aufsteigend, u. zwar entgegengesetzt zur Stengeldrehung (was auch Döll, Fl. Bad.) angiebt. Die Tragblätter d. Blüthen stehen übrigens auf d. Kanten d. Inflor.-Axe. Von 12 Ex. fand ich 10 Ex. mit rechts-, 2 mit linksgedrehter Aehre. Die Erneuerungssprosse entspringen theils aus d. Niederbl., theils auch aus d. 1—2 untersten Laubbl.; sie entwickeln sich in absteigender Folge, so dass d. oberste d. stärkste ist. Sie beginnen mit einem median nach hinten stehenden Nieder- (Vor-) Blatt, an welches sich die zunächst folgenden in gleicher Ebene anschliessen. Die Knollenwurzeln erinnern an die mancher Commelynen.

Spiranthes autumnalis, *Rich.* Ein an der Basis der blühenden Sprosse stehender Trieb hatte 2 median gestellte Niederbl. (d. erste nach hinten). An das zweite N schloss sich ein drittes N an, welches d. $^5/_8$ St. der nun folgenden 11 Laubblätter einleitete, deren jüngste Spreiten ich nach d. langen Weg d. Spir. eingerollt fand.

Corallorhiza innata, *R. Br.* Trägt nur Nieder- und Hochbl., jene nach $^1/_2$, diese nach $^3/_5$ od. $^5/_8$ gestellt.

Cypripedium Calceolus, *L.* 1) N L. 2) Z aus L. Entweder tragen d. 2 obersten Laubbl. je eine Blüthe, oder es trägt nur d. obere eine solche, wo sie dann scheinbar

d. Gipfel d. Stengels einnimmt. Zuweilen lässt sich dieser noch als kleines Zöpfchen erkennen. Blattstellung durchweg zweizeilig; die d. Tochtersprosse zum relat. Mutterspross rechtwinklig. Schon zur Blüthezeit d. letztern ist in der Knospe die für's nächste Jahr bestimmte Blüthe sichtbar.

Irideae.

Iris, N od. l.. L H Z. Einaxig, mit einer zuerst entfaltenden Gipfelblüthe (gegen Döll, Fl. Bad., der keine annimmt). Blattstellung distich. Das unpaare Blatt des Perianth. ext. der Gipfelblüthe fällt dem obersten (Hoch-) Blatt des Stengels diametral gegenüber u. ist ohne allen Zweifel d. erste Blatt d. äussern Perianth. [1]) Das zweit-

---

[1]) Die distiche Blattstellung des Stengels wird durch den unpaaren Theil des Perianth. exter. einerseits beschlossen, anderseits leitet es die $^1/_3$ St. der Blüthe ein. (Ganz so verhält sich d. Gipfelblüthe von Scheuchzeria.) Ich stütze diese Ansicht auf eine Vergleichung mit andern Monocotyledonen, bei welchen auf eine Blattstellung von $^1/_2$ St. eine $^1/_3$ St. folgt. An d. in einen Blüthenstand endenden Stengeln u. Zweigen von Canna zum Beispiel folgen sich diese beiden Stellungen allgemein; die der Inflor. vorausgehenden Blätter stehen distich, die Hochblätter (Blüthenzweige) hingegen nach $^1/_3$; d. erste Hochblatt (Blüthenzweig) nimmt noch an d. $^1/_2$ St. Theil, bildet aber zugleich d. Anfangsblatt d. $^1/_3$ Spirale. Hier kann in der Bestimmung d. ersten Hochblattes kein Irrthum unterlaufen, da die Hochblätter auseinandergerückt sind. Es kommt übrigens bei Canna hie und da vor, dass nicht das erste einen Blüthenzweig tragende Hochblatt d. letzte d. $^1/_2$ St. ist, sondern bereits das ihm vorausgehende Blatt, welches bald mehr Laubblatt, bald mehr Scheidebl. ist; es bildet aber immer das Anfangsblatt der $^1/_3$ St. Das ändert in den Stellungsverhältnissen nicht nur, dass in diesem Fall d. dritte Blüthenzweig über jenes oberste Blatt fällt. — Wohl wird es Niemandem einfallen, die Gipfelblüthe von Iris für Achselprodukt des zweitobersten constant sterilen Stengelblattes auszugeben. Schon dass jene Blüthe von allen zuerst entfaltet, u. dass sie ohne Vorbl. ist, spricht dagegen, aber auch anatomische Gründe sind gegen diese Annahme. — Die auf $^1/_2$ St. d. Laubbl. folgenden 3mer. Gipfelblüthen von Magnolia und Asarum verhalten sich wohl, was ihre Blattstellung betrifft, wie die Gipfelblüthe von Iris.

berste Stengelbl. finde ich an allen von mir untersuchten rten constant ohne Achselspross, woran vielleicht der ruck der vor dasselbe fallenden Kante des Ovariums d. ipfelblüthe Ursache ist. Das oberste Stengel- (Hoch) Blatt st hingegen stets fertil- oder mehrblüthig. Die Seiten- lüthen, wenn ihrer mehrere, bilden ein Sympodium mit ächelwuchs.[1]) Durch Verschiebung erscheinen sie bisw. chraubelähnlich gestellt. Jeder Seitenblüthe gehen 1 od. 3 weikiel. bisw. gespaltene Vorbl. voraus, sämmtlich fallen ie in d. Mediane d. Blüthenzweiges. Der unpaare Theil l. Perianth. ext. d. Seitenblüthen fällt bei 1 Vorbl. die- em gegenüber, bei 3 Vorbl. dem obersten (innersten).[2]) — Wie manche andere Pflanzen (z. B. die inländ. Orchi- leen etc.) bringen die Iris-Arten nur zweierlei Sprosse ervor: Erneuerungssprosse u. Blüthensprosse. Jene ent- springen aus dem gestauchten Theil des Erdstockes und entwickeln sich in absteigender Folge, so dass d. oberste nnächst d. Erdoberfläche befindl. Knospe als d. stärkste, zuerst auswächst; die Blüthensprosse kommen aus der

---

[1]) Fächel u. Sichel (zwei sehr bezeichnende, von Buchenau eingeführte Benennungen) kommen bei disticher Blattstellung verbunden mit Sympodienbildung vor. Sie entsprechen der Wickel u. Schraubel. Fächelartige Inflor. finden sich auch bei Pardanthus chinens, Tigridia Pavonia, Sisyrinchium anceps u. iridiflor. Beiläufig gesagt verhält sich die Gipfelblüthe von Pardanth. und Sisyrinch., wie die von Iris.

[2]) Dass auch an Seitenblütheu von Iris sowohl als allen Monocotyl., bei welchen 1 Vorblatt od. mehrere Vorblätter vorkommen, der stets d. einzigen Vorblatt, oder wo mehrere Vorbl. dem letzten gegenüberstehende unpaare Abschnitt des äuss. Perigon's das erste Blatt d. $^1/_2$ Spir. ist, lässt sich wieder den Zweiganfängen von Monocotyl. entnehmen, bei welchen ähnliche Stellungsverhältnisse anzutreffen sind. Ich will hier nur auf d. Blattstellung am Anfang der Sprosse aufmerksam gemacht haben, wie sie sich z. B. bei Cyperus alternifol. L., bei Papyrus antiquor. LK., Carex muricata, flava,

Achsel d. höhern (L oder Hoch-) Blätter d. oberird. gedehnten Stengeltheils, ungefähr von dessen Mitte an; sie bilden eine traubige Inflor., deren Zweige wie bemerkt sich fächelartig weiter auszweigen. Die unterhalb d. Infl. befindl. Stengelblätter bleiben steril. — Die Erneuerungssprosse beginnen mit einem scheidig umfassenden zugespitzten zweikieligen rückenständigen Vorbl. (Niederbl.). Die sich daran schliessenden, stufenweise aufwärts grössern Laubbl. stehen zu demselben rechtwinklig; durch Drehung d. Knospenaxe kommen sie oft mit dem Vorbl. fast in eine Ebene zu stehen. Die aufeinanderfolgenden Knospen finde ich unter sich gegenwendig. — Das welke Perianth. dreht sich seilartig zusammen, wie es scheint, ohne Regel und in keiner Beziehung zur frühern Aestivation. Die petaloïden Narben zeigen manchmal dieselbe Rechtsdrehung in d. Aestivat., wie d. Perianthium.

Gladiolus communis. 1) N L H.. 2) h Z aus H. (h = Vorbl. d. Blüthe). Die Knolle wie bei folgender Gattung

---

japonica und digitata finden. Bei d. genannten Pflanzen geht der $^1/_3$ St. der Blätter — ganz wie bei vielen Monocotylen-Blüthen ein rückenständiges Vorblatt voraus, u. diesem gegenüber fällt dann das erste (dem unpaaren äussern Perigonblatt entsprechende) Blatt d. $^1/_3$ St. Bei diesem Anlass möge noch hervorgehoben sein, dass bei Monocotylenblüthen ohne Vorblatt (Orchideae, Ornithogal., Veratrumne) zwar auch ein unpaarer äusserer Perigontheil median nach vorn (über d. Tragblatt d. Blüthe) fällt, dass er aber hier in d. Reihenfolge d. dritte ist, nicht der erste, wie im vorhergehenden Fall. Es schliesst nämlich bei monocotyl. Blüthen ohne Vorblatt die $^1/_3$ St. sich unmittelbar an ihr Tragblatt an, wesshalb denn d. 2 ersten Abschnitte des äussern Perigon's nach hinten fallen, d. dritte über d. Tragblatt zu stehen kommt. — Was übrigens von Blüthen mit median gestellten Vorblättern gilt, das gilt auch bei solchen, welche ein seitenständiges Vorblatt haben (Lilium, Agave, Canna, Tamus). Bei diesem fällt ebenfalls d. unpaare Theil d. Perianth. ext. dem Vorblatte diametral gegenüber, wie auch Payer (organogénie de la fleur) für Canna, Hofmeister (Handb. I. 470) für Lilium candid. auf entwickelungsgeschichtlichem Wege gefunden haben.

ist ein ächtes Axengebilde, nämlich dessen basilärer gestauchter Theil, welcher die wenigen Niederbl. 3—4 und die Laubbl. trägt. Die Erneuerungssprosse entwickeln sich in absteigender Folge, d. oberste ist d. geförderte, dessen Knolle sich scheinbar auf d. Scheitel d. noch vorhand. vorjährigen Knolle aufsetzt, besonders dann, wenn d. vorjährige Blüthenstengel bereits aufgelöst ist. Die frische Knolle hängt mit d. alten durch ein kurzes schmächtiges Zwischenglied zusammen. Bisweilen wachsen auch d. 2 obersten Knospen fast gleichzeitig aus u. so findet man dann auf d. Mutterknolle 2 ungefähr gleich grosse Tochterknollen. — Die Blüthe mit einem rückenständ. Vorblatt, ihre Stellung ursprüngl. wie bei Iris mit dem unpaaren (ersten) Theil des Perianth. ext. median nach vorn, später durch Drehung der Röhre d. Perianth. verändert. (Vgl. Flora, 1845, p. 454.)

Crocus vernus, L. Einaxig. N L H H' Z. Die blühende Pflanze trägt 5—6 Niederbl., am häufigsten 3 Laubbl. u. 2 scheidenartige häutige Hochbl. Von diesen steht das untere dicht über d. obersten (innersten) Laubbl.; d. obere dicht unter d. Ovarium d. Gipfelblüthe. Sämmtl. Blätter finde ich nach $^5/_8$ od. auch $^3/_5$ gestellt. — Die Niederbl. scheinen manchmal distiche zu stehen. Die Erneuerung geschieht aus d, obersten Laubblatt. Der Spross ist bald 1-, bald 2blüthig. Im ersten Fall ist nur d. Gipfelblüthe ausgebildet; im andern Fall gehört d. zweite Blüthe dem untern Hochbl. an; sie trägt ein rückenständiges Vorbl., welchem gegenüber der unpaare Theil d. Perianth. ext. fällt. Das obere Hochbl. ist constant steril. Der Anschluss d. Gipfelblüthe an dieses Hochbl. ist mir nicht klar geworden. Es hat den Anschein, als stünde ein unpaarer Theil d. äussern Perigons demselben gegenüber. — An d. Seitenblüthe beobachtete ich ein ungleiches Grössen-

verhältniss d. Stamina, so zwar, dass d. vord. unpaare das kleinste, d. beiden hintern zwar grösser, unter sich aber ebenfalls ungleich waren: $\binom{2.\ 1.}{3.}$

Amaryllideae.

Galanthus, Leucojum, Narcissus. Zweiaxig: 1) N L.. N.. 2) H Z aus L. Blattstellung bei allen 3 Gattungen distich; die Blätter der sich später ablösenden Tochtersprosse (Seitenzwiebeln), mit denen d. Muttersprosse in eine Ebene fallend. Die Blüthe axillär, mit einem von der Abstammungsaxe fallenden Vorblatt (Spatha). Blüthenstellung die gewöhnl. d. Monocotyl.

Galanthus nivalis, L. Viele Sprosse (blühende und nicht blühende) zeigten mir einen Wechsel von gestauchten und gedehnten Axengliedern, so dass oft 2 Zwiebeln durch ein $^1/_2$ bis 1″ l., walzliches Internodium von einander getrennt waren. Einen ähnlichen Fall beobachtete Irmisch bei Leucoj. vernum.

Leucojum vernum, L. Zwei und selbst 3 Blüthenschäfte innerhalb desselben laubigen Tragblattes sind mir oft vorgekommen. Im letzten Fall waren sie in eine Schraubel gestellt, jeder Schraubelzweig in die Achsel eines bis 1 Zoll langen, linealen, häutigen, zum relativen Hauptschaft seitenständigen, basilären Tragblatte. Jeder Scapus hatte überdiess das spathenähnl., rückenständige Vorbl. D. Aufblühfolge dieser Scapi entsprach d. Schraubelwendung. Uebrigens kommt es auch vor, dass d. überzähligen Scapi sich ausbilden, während ihre Tragblätter unterdrückt bleiben; seltener ist letzteres vorhanden und der Scapus unterdrückt. [1])

[1]) Irmisch kennt auch (Knollen- u. Zwieb.-Gew. p. 100) d. Fall mit 2 Blüthenschäften u. bildet das Tragblatt d. seitenständ., I. VII

L. aestivum, *L.* Blattspreiten u. der zweischneidige Schaft constant rechts gedreht. Bisw. 2 Blüthenschäfte in derselben Blattachsel. Jeder Schaft trägt 2, selten 3 unter sich homodrome Blüthenschraubeln. Vorblätter d. Blüthen weiss, fädlich, nicht immer entwickelt. — Ausser durch d. Gipfelknospe erneuert sich d. Pflanze auch noch aus den untersten Zwiebelschaalen, deren Achselsprosse oft schon zur Blüthezeit d. Mutterpfl. bis 4 Laubbl. getrieben haben.

Narcissus pseudonarcissus, *L.* Einmal eine durch alle Cyklen 4mer. Blüthe beobachtet (also wie Paris). Die Cyklen waren unter sich wechselnd. Vom Perianth. ext. fielen 2 Abschnitte in d. Mediane, d. h. in d. Ebene d. Vorbl. Die beiden andern kreuzten sich mit ihnen rechtwinklig. Die 4 Carpiden fielen vor d. Perianth. ext. Die Stigmata deckten sich deutlich, so dass 2 seitliche die äussern waren, 2 mediane d. innern, gleichsam als wäre d. Ovarium aus 2 sich kreuzenden Fruchtblattpaaren gebildet. — Laubspreiten u. Schaft constant schwach rechts gedreht.

Liliaceae.

Erythronium dens canis, *L.* Einaxig. N-L-Z. Sprosse mit Schraubelwuchs. Blattstellung distich. Sämmtliche von einander abstammende Sprosse fallen in dieselbe Ebene. Das dicke, fleischige Vorblatt des Tochtersprosses kehrt seine Rückenseite dem zweiten Laubbl. d. Muttersprosses zu. — Einmal eine durch alle Cyklen 4mer. Blüthe beobachtet. (Perianth exter. 4; inter. 4., Stamen 4 + 4; Carp. 4 vor d. Perianth. ext. fallend), d. Cyklen wechselnd. Von d. Perianth. ext. standen 2 Abschnitte zu d. 2 Laubbl. rechtwinklig, d. 2 andern fielen mit ihnen in gleiche Richtung. Eine andere Blüthe hatte ein 5mer

(nach $^3/_5$ deckendes) Perianth. 5 vor dasselbe fallendes Staubbl. u. 3 Carpiden, deren unpaares vor den ersten Perianth.-Theil fiel. Von d. 5 Abschnitten d. Perianth. besassen nur die 3 innern die 4 basilären Hügelchen oder Höckerchen (Ligularbildung?). Bei d. 3mer. Blüthen kommen dieselben gewöhnl. nur auf d. Abschnitten d. innern Perianth. vor.[1]) Die Basis dieser Abschnitte besitzt ein honigabsonderndes Grübchen; d. Honig sammelt sich in einer schmalen Rinne zwischen d. 2 innern Hügelchen.

Tulipa. Einaxig: N L Z. Ueber die ausläuferartigen Sprosse vgl. man ausser *Irmisch* auch *Michalet* (Hist. nat. du Jura, 2,288). Ueber ein ähnl. Verhalten d. Gipfelknospe noch nicht blühreifer Sprosse von T. gessneriana s. m. *A. Braun,* d. Individ. 62, Anmerk.

Fritillaria meleagris. N L Z. Einaxig. Der äussere Stamencyklus, wie auch bei Fr. imperial., zuerst stäubend. Vorbl. d. Blüthe bei beiden Arten seitlich.

Lilium. Zweiaxig: N L l... 2) V Z aus L u. l. (V. = Vorblatt d. Blüthe. Dieses steht seitwärts von ihrem Tragblatt, es ist bald mehr laubig, bald hochblattartig (vgl. oben bei Iris, Anmerk. 3); ihm gegenüber fällt d. unpaare Theil d. äussern Perianth.-Blüthen aufsteigend entfaltend.

Lil. candidum, L. Die Pflanze ist nicht einaxig, wie ich irrthümlich in d. Bot. Ztg. sagte. D. Vorbl, d. Blüthe fällt an sämmtl. Blüthen derselben Inflor. bald auf d. gleiche Seite, bald ohne Ordnung rechts u. links; es steht ferner bald an d. Basis des Blüthenstieles, bald höher an demselben.

L. bulbiferum, L. Blüthe derselben Inflor. poecilodr. Das Vorbl. d. Blüthe nicht ganz selten mit deren Trag-

[1]) Selten fand ich Spuren davon auf d. äussern Perianth.

blatt verwachsen. Brutzwiebelchen 1 bis 3 in d. Achsel d. Tragbl. d. Blüthe, u. unterhalb dieser; bisweilen auch ein solches in der Achsel ihres Vorbl. Sie bestehen zur Blüthezeit d Pflanze meist aus 4 fleischigen umscheidenden median distichen Niederbl., d. este derselben (Vorbl.) kehrt d. Rücken d. Abstammungsaxe zu. Diese Zwiebelchen treiben manchmal noch an d. Mutterpflanze festsitz. Würzelchen. — Blattstellung oft $^5/_8$, bisw. $^2/_7$. (Vgl. Flora, 1859, S. 39. Anmerk.)

L. Martagon, *L.* (Vgl. Flora, 1859, S. 36.) Fortgeführte Untersuchungen der Blattstellung der Scheinwirtel zeigten wieder am häufigsten d. $^5/_8$ u. $^8/_{13}$ St., oft beide an demselben Stengel sich folgend. So, um nur noch eines Beispiels zu erwähnen, hatte ein Stengel seine Laubblätter in 2 Cyklen nach $^8/_{13}$ gestellt, auf welche dann $^5/_8$ St. folgte. Die Blätter 1 – 11 d. $^8/_{13}$ St. bildeten einen ersten Wirtel, d. Blätter 12, 13, 1′ bis 11′ bildeten einen zweiten Wirtel; dann folgten von 12′ an einzeln stehende Blätter, d. 13′ beschloss den zweiten $^8/_{13}$ Cyklus; mit d. 14ten Blatt begann d. $^5/_8$ St., welche einen ganzen Cyklus u. 5 Glieder eines zweiten umfasste; d. 5 letztern waren die Tragbl. d. Blüthen. — Die Blüthen derselben Inflor. poecilodr. So waren z. B. von 12 Blüthen 8 links-, 4 rechtsläufig; an einer 6blüth. Infl. waren 4 links-, 2 rechtsläufig, an einer 4blüth. waren 3 links-, 1 rechtsl. Bisw. ist d. oberste Blatt d. Infl. ohne Blüthe, oder es ist die oberste Blüthe ohne Vorbl., ohne dass sie eine veränderte Stellung zeigte. — Der Erneuerungsspross (aus d. Achsel d. obersten Niederblattes) beginnt mit einer Anzahl fleisch. Niederbl., wovon d. 2 ersten rechts- und linksstehenden als Vorblätter fungiren. (Ein rückenständ. Vorblatt konnte

ich nicht finden.) An d. zweite Vorbl. schloss sich dann unmittelbar eine $^5/_8$ St. d. übr. Blätter an. Ein steriler Spross zeigte 3 Niederbl. und 2 Laubbl. in disticher St., dann folgten nach $^5/_8$ ohne Pros. die eine Rosette bildenden Laubblätter. — Nicht selten findet man zwischen den noch frischen Niederbl. der vorjähr. Zwiebel kleinere u. grössere, bereits mit einigen Wurzelfasern versehene, etwas zusammengedrückte Zwiebelchen, die man leicht für Achselprodukte jener Niederblattschuppen nehmen könnte. [1]) Genau besehen sind es aber Brutzwiebelchen, die ihren Ursprung aus der Oberseite jener Schuppen nehmen, u. zwar in verschied. Höhen, und zugleich bald am Rand, bald mehr aus d. Fläche d. Schuppen. Bald trägt eine solche Schuppe nur 1 Brutzwiebelchen, bald sind ihrer mehrere vorhanden. Ich beobachtete ihrer bis 3 Bisweilen entspringen 2 Zwiebelchen dicht neben einander. Sie sind an ihrer Basis in ein kurzes (ca. $^1/_8$ Lin. l.) Stielchen ausgezogen, welches mit dem Parenchym d. Blattes zusammenhängt, u. haben noch am Blatt festsitzend bereits 2 fädliche, mit Saughäärchen versehene Würzelchen getrieben, so dass sie, wenn von ihrem Mutterboden abgelöst, [2]) sich selbstständig weiter ausbilden können. Diese Zwiebelchen fand ich durchweg aus 3—5 fleisch., muschelartigen, von aussen nach innen grösser werdenden Niederblättern und einem weit über sie hinausragenden übergerollten Laubblättchen, zusammengesetzt, sämmtliche in disticher Stellung. Auch d. innerste Niederbl. war übergerollt und zwar im entgegengesetzten Sinne zum Laubblatt. Auf dieses folgten im Centrum d. Brutzwiebelchens noch zwei andere, sehr kleine, spiralig gestellte Blättchen.

---

[1]) Die Niederblattschuppen fand ich immer ohne Achselspross.

[2]) Die abgelösten Zwiebelchen hatten eine Länge von 5—6 Linien.

in Knospenform. Es schienen Niederbl. zu sein. Alle untersuchten Zwiebelchen enthielten nur 1 Laubbl. Ob bei Lil. Martag. diese Sprosszeugung aus Blättern schon früher beobachtet worden, ist mir nicht bekannt. In der mir zugänglichen Literatur finde ich ihrer nirgends erwähnt.

Asphodelus. Zweiaxig. 1) N L H . . 2) h Z — (h = Vorblatt d. Blüthe), welches seitenständig,

A. albus, Mill. Infl. eine einfache reichblüth. Traube. Blüthenstellung $^{8}/_{13}$. In d. aestival. fällt der äusserste Abschnitt d. Perigon. ext. dem Vorbl. schief gegenüber, d. dritte median nach vorn. Das Vorbl. an derselben Inflor, bald rechts, bald links. Der innere Stamencyklus zuerst stäubend.

A. luteus, L. Keimpflanze. Der Kotyledon besteht aus Scheide, kurzem Stiel und Spreite, welche letztere wie bei vielen Monocotyl. als Saugorgan im Samen eingeschlossen bleibt. Auf d. Kotyled. folgen sogleich distich gestellte Laubbl., welche in d. Ebene d. Kotyled. fallen. Das erste steht demselben gegenüber. Auf das Laubbl. folgen an d. Keimpflanze Niederbl. Wann d. Pflanze blühreif wird, konnte ich nicht beobachten. — Die Erneuerung der blühenden Pflanze geschieht durch sich oft wieder verzweigende Niederblatt-Stolonen. Niederblätter scheidig distich, von d. auf sie folgenden Laubbl. d. über d. Erde sich erhebenden Stengels gehört d. unterste bisweilen auch noch dieser Stellung an. Gewöhnl. schliessen sich die Laubbl. durch $^{3}/_{5} + {}^{1}/_{4}$ Pros. d. distichen Stellung an. Auf d. oft durch d. grössten Theil der Laubformation-fortsetzende $^{3}/_{5}$ St. folgt höher am Stengel oft $^{5}/_{8}$ u. auf diese wie auch durch d. Inflor. hindurch allgemein $^{8}/_{13}$ St. Vor Allem bemerkenswerth ist das schiefe Aufsteigen d. Laub- u. untersten Hochblätter, verbunden mit Drehung derselben, u. zwar constant in

d. Richtung d. kurzen Weges d. Blattstellung. D. Blätter zeigen dabei eine schiefe Insertion ihrer scheidigen Basis, wobei der eine Rand sich bedeutend weiter abwärts erstreckt (Hebungsseite) als d. andere (Senkungsseite). — Die untern sterilen Hochbl. sind von d. obern fertilen durch ein bis 1 Zoll l. Internodium getrennt. Die gipfelständ. Inflor. bildet eine Traube, deren Zweige bis 8 blüthige, einfache Wickeln bilden. Daher das mehrfach wiederholte, aufwärts erfolgende Aufblühen d. Traube. Die Wendung der Wickeln ist nicht selten an derselben Infl. verschieden; doch fand ich am häufigsten Homodromie derselben verbunden mit Antidromie d. Stengelspirale; andere Ex. zeigten sämmtl. Wickeln unter sich und mit d. Blattstellung des Stengels gleichwendig. Die Gliederung d. Blüthenstiele steht in keiner Beziehung z. Vorbl. d. Blüthe. Das Ovarium besitzt 3 Septaldrüsen. Der Honigsaft sammelt sich innerhalb der verbreiterten klappenartig zusammenschliessenden Filamentenbasis, welche an d. ähnl. Bildung von Campanula erinnern.

Anthericum. Zweiaxig: 1) N L H... 2) h Z (h = Vorbl. d. Blüthe, was übrigens nicht immer vorhanden ist).

A. ramosum, L. Die scheidig-schuppigen Niederbl. u. d. bodenständ. Laubblätter stehen nach $^3/_5$ od. auch $^5/_8$; die Hochblätter (Blüthen) am häufigsten nach $^5/_8$, seltener $^3/_5$; beide St. sowohl an der Gipfeltraube als an Seitentrauben. An letztern beobachtete ich zweimal $^5/_7$ ($^2/_7$), welche Stellung auf $^5/_8$ folgte. Die seitl. Blüthenzweige sind übrigens bald hint-, bald vornumläufig. D. Blüthen besitzen bald ein rechts- od. linksstehendes Vorbl., bald sind sie ohne solches. Im erstern Fall steht es, also wie bei Lilium, seitlich, u. ihm gegenüber fällt der in d. Aestivation unbedeckte Abschnitt d. Perianth. ext. Im zweiten Fall fällt d. in d. Aestivation innerste Theil d. Per. ext.

median nach vorn.[1]) 1 u. 2 fallen nach hinten, und das zweite wird vom ersten bedeckt, wie bei Ornithogalum.

Das Vorbl. steht auch hier zur Articulation d. Blüthenstiels in keiner Beziehung.

Die Sprosserneuerung geschieht hauptsächl. aus den Bodenlauben, und zwar in absteigender Folge; d. Knospe aus d. obersten Laubbl. ist die stärkste. D. Vorbl. dieser Knospen ist nach der Axe hin gestellt, meist ein Niederblatt, bei d. obersten hie u. da ein langes Laubbl., auf welches dann erst die Niederblätter folgen.

A. Liliago, *L.* Verhält sich, was wesentl. Axenzahl, Wuchsverhältnisse, Blatt- u. Blüthenstellung betrifft, wie vorige Art. D. Inflor zeigt ausserdem manchmal $^{8}/_{13}$ St. Die Seitentrauben beginnen mit einem d. Mutteraxe adossirten, nicht selten in zwei Stücke gespaltenen basilären Vorbl.; anderemal ist es seitenständig ($^{3}/_{4}$ vom Tragbl.) abstehend. Septaldrüsen d. Ovariums bei beiden Arten waren von P. ramos. schon Chr. C. Sprengel bekannt. Verstäubung d. Antheren cyklenweise, centrifugal.

Czackzia Liliastrum, *Andr.* Zweiaxig. 1) N L — H... 2) Z aus H. Niederbl. scheidig, häutig, parallelnervig, d. höhern stufenweise grösser. Dicht über ihnen folgt die Laubrosette. Die Hochblattregion von jener durch ein langgedehntes Stengelglied getrennt. Blattstellung d. Nieder- u. Laubblätter meist $^{3}/_{5}$, letztere seltener nach $^{5}/_{8}$, welche Stellung gewöhnl. d. Hochbl. (Blüthen) zeigen. — Sprosserneuerung aus dem Bodenlaub in absteigender Folge. Sprosse mit einem rückenständigen Vorbl.; das Vorblatt d. obersten stärksten Sprosses fand ich an cultiv. Ex. mehreremal laubartig. — Blüthe ohne Vorblatt mit dem

[1]) Irre ich nicht, so glaube ich den zweiten Fall einigemale auch bei Anwesenheit eines seitl. Vorbl. beobachtet zu haben.

unpaaren in der Aestiv. innersten Theil d. Perianth. ext. median nach vorn.

Allium. Blüthen ohne Vorbl. aus 2 od. einer grössern Anzahl von Schraubeln zusammengesetzte gipfelständ. Dolden- oder kopfähnl. Infl. bildend, in letztern scheinbar vom Gipfel aus abwärts entfaltend. Die basilären, das Sympodium d. Schraubel bildend. Glieder stark gestaucht, während das die Blüthe unmittelbar tragende Glied (Blüthenstiel) gedehnt ist. Verstäubung d. Antheren cyklenweise, centrifugal. Ovarium mit 3 Septaldrüsen.

Blattstellung distiche. Entwickelung d. Achselsprosse absteigend: d. Spross aus d. obersten Laubbl. deshalb d. stärkste. Sämmtl. Blätter d. Seitensprosse in d. Ebene ihres Tragblattes fallend; d. Vorblatt nach der Abstammungsaxe hin liegend. Die Arten mit einem sog. Rhizom zeigen besonders deutlich d. sympodialen Wuchs.

A. ursinum, L. Auf d. Rechtsdrehung d. Laubblätter, sowie auf deren mit d. ebenfalls gedrehten Blättern von Alstroemeria übereinkommenden Organisation habe ich wohl zuerst aufmerksam gemacht. (Schleid. u. Nägeli Zeitschr. 3, p. 5.) Vgl. ausser Irmisch auch *Caspary*, in d. Verhandl. d. Rheinpreuss. Gesellsch. XV. p. XCVIII. — D. Inflor. besteht am öftersten aus 2 Schraubeln, seltener aus 3 od. 4. Im ersten Fall sind sie meist reichblüthiger (bis 8); im andern armblüthiger. D. Schraubeln derselben Inflor. sind constant homodrom, bald rechts-, bald linksläufig. D. erstern Fall bildet Irmisch (Knollen- u. Zwiebelgew. ab Taf. 1, Fig. 22, wo die Zahlen 1, 3, 5, 7 der einen, 2, 4, 6 8 der andern Schraubel entsprechen; d. zweiten Fall (linksl.) T. 1, Fig. 23, wo d. Zahlen 1, 3, 5 d. einen, 2, 4 d. and. Schraubel angehören.

A. Moly, L. Die Schraubeln derselben Inflor. (2—4) sämmtlich gleichläufig. Von 18 Infl. zeigten 14 rechtsl.,

4 linksl. Schraubeln. — Laubspreiten wie bei vielen andern Alliumarten constant rechts gedreht.

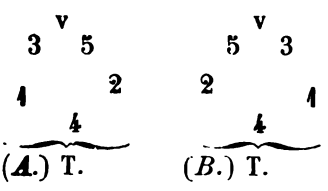
Scilla bifolia, L. Ueber d. Wuchs vgl. man meinen Aufsatz in d. Flora, 1856. Nr. 3. — Die Hochbl. bisw. in Form kleiner Schüppchen entwickelt. Eine Infl. zeigte eine scheinbar gipfelständige, mit 5mer. Perianth., 5 Staubfäden u. zwei Fruchtblättern versehene Blüthe; eines d. Fruchtbl. fiel vor einen Perianthium-Theil.

Gagea lutea, Schult. Meist 2 unter sich constant gleichwendige gipfelständ. Blüthenschraubeln; selten noch die erste Blüthe einer dritten Schraubel. Die Schraubeln 2—7blüthig (selten einblüthig); zuweilen durch ein einige Linien langes Internodium auseinander gehoben. D. Vorblätter d. Blüthen fand ich nur selten ausgebildet u. dann als kleine Schüppchen; nur einmal ein einziges solches als kleines Laubblatt. Sprosserneuerung aus d. basilären Laubblatte. Die von einander abstammenden Sprosse bilden ein gestauchtes Sympodium mit Sichelwuchs. Ihre Blätter folgen sich stets in gleicher Ordnung und fallen sämmtl. in eine Ebene. Ausser d. an nicht blühenden Zwiebeln vorkommenden Brutzwiebeln beobachtete ich einmal ein Häufchen solcher in d. Achsel des untern folium florale, wobei aber dennoch die ihm zugehörige (immer reichblüthigere) Schraubel nicht fehlte. Verstäubung d. Antheren cyklenweise, centripetal.

Ornithogalum. Blüthen ohne Vorbl. Der in d. Aestivat. innerste Abschnitt des Perianth. ext. fällt median nach vorn. Verstäubung d. Antheren cyklenweise, centrifugal und zugleich längs der Mediane der Blüthe absteigend. cf. Flora, 1851, Tab. III. Fig. 6.

O. umbellatum, L. 1) N L – H . . . 2) Z aus H. (N = Vorbl. d. Erneuerungssprosses.

Sowohl der untere übriggebliebene, nunmehr bandförmig zusammengedrückte Theil d. vorjährigen Blüthenschaftes, als das nun ausgesogene, sehr dünnhäutige Vorklatt des Sprosses sind zur Blüthezeit desselben noch deutlich erkennbar. — Schaft an d. Basis verdünnt, bis da, wo d. Hochblattregion (Inflor.) beginnt, walzlich, innerhalb d. Infl. kantig, d. Hochblätter kantenständig. Die Zahl d. Laubbl. je nach d. Stärke des Ex. verschieden, 5--10. Blattstellung häufig $^3/_5$, auf welche manchmal $^5/_8$ folgt, od. auch sogl. $^5/_8$ u. diese St. auch u. am öftersten in d. Inflor. fortsetzend, welche aber auch bisw. $^8/_{13}$ St. zeigt. — Sprosserneuerung aus d. innersten Laubblatt. D. Spross beginnt mit einem rückenständ., zweikieligen, fleischigen Vorbl.;[1]) an dasselbe schliesst sich am öftersten d. $^3/_5$ St. der Laubblätter an, seltener $^5/_8$ St. Die



Figuren zeigen die Sprossanfänge. T Tragbl. V Vorbl. 1–5 die nach $^3/_5$ gestellten Laubbl. A links-, B rechtsläufig. Die Sprosse zeigen vorzugsw. Schraubelwuchs. (Die Zwiebel ist ein meist aus 3 Jahrgängen bestehendes Sympodium.) Jedoch kommen auch Zwiebeln mit gemischtem Wuchs vor. Von 67 auf die Wendung hin untersuchten Zwiebeln zeigten 52 Schraubelwuchs, 15 waren gemischter Wendung. Bei erstern war die Schraubel in 20 Fällen rechtsläufig, in 32 linksl. (nach d. langen Weg geschätzt). Die 15 Zwiebeln mit gemischter Wendung zeigten d. 2 jüngsten Jahrgänge (d. h. d. vorjähr. u. d. diessjährigen) antidrom, wobei bei 8 Zwiebeln der vorjährige Jahrgang rechtsläufig, d. diessjähr. linksl. war;

[1]) Es scheint selten als Laubb.att aufzutreten.

bei d. 7 andern war es umgekehrt. Endlich beobachtete ich eine Zwiebel mit 3 Jahrgängen, deren ältester linksl. war, d. 2 folgenden rechtsläufig. — In den Achseln der dünnhäutigen Scheiden der vorjähr. Laubbl. findet sich sehr reichliche Zwiebelbrut; niemals fand ich solche in d. Achseln frischer, diessjähr. Laubbl., hingegen in einzelnen Fällen ein accessor. Zwiebelchen in d. Vorblatt-Achsel d. vorjähr. Sprosses. Die Basis d. Brutzw. ist in einen walzlichen Axentheil ausgezogen.

O. pyrenaicum, *L.* Laubbl. nach $^3/_5$. Blüthen am häufigsten nach $^8/_{13}$, seltener nach $^5/_8$ gestellt. Sprosserneuerung aus d. obersten Laubblatt.

O. nutans, *L.* Laubblätter am öftersten 4 (seltener 3 u. 5) nach $^3/_5$, Blüthen nach $^5/_8$ gestellt. Erneuerungsspross aus d. obersten Laubbl., dessen Scheide Rollung nach d. langen Weg d. Blattspir. zeigt. Zwiebel ein Sympodium mit Schraubelwuchs, ganz wie bei O. umbell. Die Stamina zeigen Scheide- u. Stipelbildung. Die Stipulae (Scheidenröhrchen) des innern Cyklus übergreifen über d. Antheren des äussern Cyklus, wodurch dessen Antheren nach innen zu liegen kommen.

Hyacinthus orientalis, *L.* Laubbl. nach $^3/_5$ gestellt. Blüthenschaft wie bei Muscari central. Die Sprosserneuerung geschieht aus d. obersten Laubbl.; sie beginnt mit einigen Niederbl., deren erstes vor d. Mutteraxe stehendes das Vorbl. ist. Die Stellung der Anfangsblätter des Sprosses wie bei Ornithog. umbell. Die Zwiebel besteht aus circa 4 Jahrgängen u. ist ein Sympod. mit Schraubelwuchs. D. Samenpflanze blüht erst im vierten Jahre.

Muscari. Zweiaxig. 1) N L . . . H . . . 2) h Z aus H. (So auch Hyacinth.) Die Stellung d. Blüthe scheint sowohl bei Hyacinthus als bei Muscari racemos. u. botryoïd. mit derjenigen von Lilium übereinzukommen, jedoch mit dem

Unterschiede, dass bei Muscari d. Vorblättchen zur Mediane d. Tragbl. d. Blüthe bald rechtwinklig, bald spitzwinklig u. alsdann schief nach vornen steht. In beiden Fällen fällt ein unpaarer Theil d. Perianth. ext. dem Vorblättchen gegenüber; es ist möglich, dass die schiefe Stellung d. Vorblättchens bloss einer Verschiebung des Tragbl. zuzuschreiben ist. *Döll* (Flora, Bad. p. 345) nimmt eine Spaltung d. Deckblattes (Hochbl.) an, so dass alsdann d. Vorblättchen nur als ein Theilstück jenes zerschlissenen Deckbl. zu betrachten wäre. Es ist wahr, man findet häufig Trag- und Vorblättchen durch eine dünne Membran unter sich verbunden, anderemale u. eben so oft aber auch beide völlig getrennt. In beiden Fällen ist das eine Stück des d. Anscheine nach getheilten Tragbl. stets grösser, d. andere kleiner, u. letzteres steht immer seitlich von jenem, u. zwar an derselben Blüthentraube bald rechts, bald links (die Blüthen sind poecilodr.). Mit dieser wechselnden Lage stimmt denn auch d. Stellung d. Blüthe überein, d. h. d. unpaare Theil des Perianth. ext. fällt diesem kleinern Theilstück constant gegenüber. Ich möchte es desshalb als wirkliches Vorbl. u. nicht als ein mehr od. minder vom (grössern) Tragbl. abgetrenntes Stück betrachten. Wenn etwas gegen seine Vorblattnatur sprechen könnte, so wäre es der Umstand, dass es nicht an d. kurzen Blüthenstielchen selbst steht, sondern mit d. Tragblatte am Rande des kreisförm. od. ellipt. Grübchens, in welches d. Blüthenstielchen eingesenkt ist. Anders als bei den oben erwähnten Arten finde ich die Blüthenstellung bei M. comosum. Nur d. winzige Tragblättchen ist vorhanden, von einem Vorbl. bemerkte ich nie eine Spur. An allen Blüthen finde ich den unpaaren Theil des Perianth. ext. median nach hinten (und dem entsprechend auch d. unpaare Fruchtblatt) gestellt,

eine Stellung, die ich sonst bei Monocotyl. noch nicht beobachtete. Ich würde glauben, dass eine Drehung des Blüthenstiels hier im Spiele sei, wenn nicht auch die jüngsten fertilen, ganz kurz gestielten Blüthen, wo durchaus keine Drehung bemerklich ist, d. beschriebene Stellung zeigten. — D. Verstäubung d. Antheren bei Muscari geschieht cyklenweise, centrifugal; bei M. comos. zugleich längs d. Blüthenmediane aufsteigend. — D. Erneuerungssprosse kommen bei Muscari meist aus d. obersten mehr od. weniger laubartigen, oft auf eine Schuppe reducirten Blatt d. Jahrestriebes. Die von einander abstammenden Sprosse zeigen Schraubelwuchs. Ihre Anfangsblätter sind wie bei O. umbell. gestellt. Von 20 auf d. Wuchs bei M. botryoïd. unters. Zwiebeln fand ich 11 mit rechtsläufiger Schraubel, 9 mit linksläufiger. Von 10 Zwiebeln von M. racemos. zeigten 7 rechtsläufige, 3 linksl. Schraubeln. (Immer nach d. langen Weg d. Spirale geschätzt.)

M. botryoïdes, Mill. Meist mit 3 Laubbl., selten mit 4, aber auch nur mit 2, im Fall, wie diess oft vorkommt, das oberste Blatt des Jahrestriebes schuppenartig bleibt. Blattspreite rechts gedreht. Laub nach $^3/_5$, aber auch $^5/_8$ gestellt; Blüthen nach $^3/_5$, am häufigsten nach $^5/_8$, aber auch nach $^8/_{13}$. — Die Zwiebel meist durch 3 Jahrgänge gebildet; ich fand aber auch solche mit vier. Zwiebeln mit 2—3 bald nach einander blühenden Schäften sind mir mehreremale vorgekommen; der eine centrale gehörte d. Mutterzwiebel an, aus deren innerstem Blatt der zweite Blüthenschaft kam, welcher oft nur ein basiläres, nach d. Axe hin stehendes, niederblattartiges Vorbl. hatte, aus dessen Achsel dann d. dritte Blüthenschaft kam. Diese Blüthenschäfte folgten sich ebenfalls in einer Schraubel. In einzelnen Fällen gingen an den Seitenschäften den Hochbl. ausser dem Vorbl. noch 1—2 Laubbl. voraus.

M. racemosum, Mill. Laubblätter (deren 4—7) meist nach $^3/_5$, aber auch nach $^5/_8$ gestellt; Inflor. oft nach $^8/_{13}$; bei schwächern Ex. auch $^5/_8$ u. $^3/_5$. Die Zwiebel besteht aus 3—4 Jahrgängen. Ich fand übrigens Zwiebeln, die 2—5 Blüthenschäfte bald nach einander entfalteten. Eine Zwiebel mit 3 Schäften zeigten diese in einer Schraubel. (Die Wendung in diesem u. d. folgenden Fällen nach d. Parastichen d. Blüthen d. consecutiv. Inflor. bestimmt.) Die Zwiebel mit 5 Schäften hatten diese mit gemischter Wendung.

M. comosum, DC. D. Zwiebel besteht aus 3 4 Jahrgängen.

Hemerocallis. Grundaxe stark gestaucht. Laubblätter bodenständig distich. Blüthenschaft kantig, ob durch eine Gipfelblüthe abschliessend, bleibt mir zweifelhaft. Der Erneuerungsspross kommt aus d. obersten Bodenlaub. Sein Vorbl. ist rückenständig, bald mehr laubartig, bald mehr zur Niederblattbildung hinneigend u. fällt, wie alle folgenden Blätter d. Sprosses, in d. Ebene seines Tragblattes. D. Blüthenzweige verzweigen sich schraubelartig mit gedehnten Sympodiengliedern; je die fünften Blüthen fallen ungefähr über einander (d. h. je 4 Blüthen bilden einen Umlauf). Verstäubung der Antheren cyklenweise, centrifugal, d. Cyklen verschränkt längs der Mediane d. Blüthe absteigend.

H. flava. L. D. Schaft trägt oft 3 (selten 4) Blüthenzweige, deren unterster d. längste mit d. übrigen einen Corymbus od. auch eine Dolde bildet, u. oft eine Strecke weit am Schaft hinaufgewachsen ist[1]) u. so sein Tragbl. tiefer zurücklässt. Meistens trägt er 2 seitenständ. Vorbl.

[1]) D. mittl. Blüthenzweig steht gewöhnl. axillär, doch findet man ihn auch hie u. da eine Strecke weit d. Schaft aufgewachsen.

mit einer Mittelblüthe, deren Stellung mit dem unpaaren Theil d. äuss. Perigon's nach vorn, selten nach hinten ist. Aus jedem der Vorbl. (das zweite wächst oft an seinem resp. Blüthenstiel hinauf) kommt eine einfache Schraubel, welche zur gegenüberstehenden antidrom ist. D. beiden höhern Blüthenzweige sind stets einfache, gewöhnl. gleichlaufende Schraubeln. Die Tragbl. d. Blüthenzweige scheinen meist nach $^1/_3$ zu stehen, seltener nach $^1/_2$;[1]) durch Verschiebungen kommen sie häufig aus ihrer ursprüngl. Lage. Das unterste Hochbl. scheint oft noch d. $^1/_2$ St. anzugehören, an welches sich dann die beiden übrigen mit $^1/_3$ Div. anschliessen. Umgekehrt rückt das oberste Hochbl. oft an seinem Zweig bis gegen die Mitte hinauf. Die Entfaltungsfolge d. Blüthenzweige ist im Allgemeinen aufsteigend. Jedoch öffnet sich meist d. wirklich oder scheinbar erste Blüthe des zweiten Zweiges vor allen übrigen. Man möchte sie desshalb für d. Gipfelblüthe d. Stengels halten. Was dafür spräche, ist, dass ihr unpaarer äuss. Perianth.-Theil (als ersterer genommen) in jungen Inflor. dem obersten Hochbl. gegenüberfällt. D. Blüthen entspringen aus d. Achsel eines hochblattartigen Vorbl., welches oft an seinem Zweig hinaufrückt.

Einzelne d. zahlreichen Wurzelfasern d. gestauchten Grundaxe sind in d. Mitte knollig verdickt. Die Blätter milchen. Zur Zeit d. Blüthe sind oft schon eine Anzahl Blätter d. Erneuerungssprosses bereits ausgebildet, was dann d. Bestimmung d. Lage d. Schaftes, ob central od. lateral, in etwas erschwert.

H. fulva, L. Blüthenzweige 2—3. Ihre Tragbl. nach $^1/_3$ od. auch $^1/_2$ gestellt; das unterste Hochbl. hie u. da

[1]) Der Schaft zeigt bald 3, bald 2 Kanten; d. Tragbl. d. Blüthen sind kantenständig u. nach d. Kanten lässt sich d. Stellung derselben auch bei verdrehtem Schaft, bestimmen.

steril; d. unterste Blüthenzweig, wenn 3, mit 2 seitlichen Vorbl., eine Doppelschraubel bildend, mit gegenwendigen Zweigen; bei nur 2 Blüthenzweigen wächst d. untere am Stengel hinauf, sein Tragbl. tiefer zurücklassend u. mit d. obersten eine unächte Gabel bildend. Am letztern rückt sein Tragbl. mehr od. weniger hoch an ihm hinauf. Jeder dieser Zweige verzweigt sich weiter schraubelartig; die Schraubeln beider Zweige sind, mit seltenen Ausnahmen, unter sich homodrom. Die Schraubeln bis 12-blüthig. D. Vorbl. d. Blüthen wachsen an ihren Stielen oft bis zur nächstfolgenden Blüthe hinauf. Sympodiumglieder entwickelt. D. abgliedernden Blüthen hinterlassen einen Stollen; die Stollen zeigen wendeltreppenartiges Aufsteigen, ebenso anderseits d. stehen bleibenden Vorblätter. Die Entfaltung d. Blüthenzweige ist aufsteigend, jedoch entfaltet auch hier eine scheinbar meist d. zweiten Zweig angehörige Blüthe (Gipfelblüthe des Stengels?) vor allen übrigen. — Ausser dem dem innersten (obersten) Laubblatt angehörigen, sich wie bei voriger Art verhaltenden Erneuerungsspross[1]) kommen noch andere aus tiefern abgestorbenen Laubblättern in Form von Niederblatt-Stolonen vor, die zur Blüthezeit der Mutterpflanze oft schon bis 4 Zoll ausgewachsen sind. Ihre Niederblätter sind scheidig-schuppig und stehen ebenfalls distich. Die zahlreichen Wurzelfasern d. Mutterstockes von zweierlei Art, d. einen walzlich, d. and. bald in d. Mitte, bald an d. Spitze knollig verdickt. — Vgl. *Thury*, Obs. s. l'anthogénie de l'Hemerocallis fauve: Mém. de la Soc. de Phys. de Genève, XIV. 188, welcher d. innern

[1]) Seine Blätter sind oft schon zur Blüthezeit d. Mutterstockes völlig entwickelt, während anderemale sie noch mehr im Knospenstande verharren. In der Knospe sind sie (wie bei H. flava) bald reitend, bald mit d. einen Rande übergreifend.

Stamenkreis durch dédoublement des innern Perianthium hervorgehen lässt.

Smilaceae.

Paris quadrifolia, L. (M. vgl. Flora, 1854 pag. 54. *Braun*, Individ., p. 95, tab. 2, fig. 2. *Irmisch*, Beiträge, 2. Abtheilung.) Zweiaxig: 1) N . . 2) N (= Vorblatt L Z. aus N. Vorbl. d. blühenden Zweige rückenständig, an d. Basis d. Zweiges, ganz gewöhnl. in 2 Stücke gespalten. D. Erneuerungssprosse folgen sich in Schraubelform; d. unterird. Axe ist ein Sympod. mit gedehnten Gliedern. — Laubspreiten constant, in d. Knospung rechts gedreht, anfangs sich nur klappig berührend. Auch d. Perigontheile, Stamina u. Griffel zeigen selbst noch bei offener Blüthe schwache Rechtsdrehung. — Nicht ganz selten 5gliedr. Laubwirtel bei durch alle Cyklen 4gliedr. Blüthenwirteln. Der Wechsel der Zahlenverhältnisse d. Wirtel möchte überhaupt beweisen, dass man es hier durchweg mit einumläufigen Wirteln zu thun hat. (M. vgl. auch: *Körnicke*, in d. Schrift d. Königsb. phys. etc. Gesellsch. 1864, p. 59). D. Laubspreiten haben in Form, Farbe u. Berippung Aehnlichkeit mit d. Foliolis von Orobus vernus.

Streptopus amplexifolius, DC. Zweiaxig: 1) N L . . . 2) h Z aus L (h = Vorblättchen d. Blüthe.) (Ueber den Wuchs vgl. *Irmisch*, Beiträge, 3. Abth. p. 28.) D. Rollung d. successiven Laubspreiten in d. Knospung meist gegenwendig; ihre Zweige antidrom. Das Stengelende spurlos.

Convallaria. (Vgl. Irmisch, Beitr. 3. Abtheil. Die 3 zuerst genannten Arten. Dreiaxig: 1) N . . L . . 2) H. aus L. 3) L aus H. Hochblätter bei C. multifl. u. polygonat. gewöhnlich nicht ausgebildet, bei C. vertic. vorhanden, aber hinfällig, bis nahe od. dicht an die Blüthe hinaufgerückt. Die distiche Blattstellung sogleich mit d.

Kotyled., (welcher Scheide, Stiel u. Spreite hat) beginnend. Das Perigon ext. mit dem unpaaren Theil median nach vorn, wahrscheinlich, da der Blüthe d. Vorbl. fehlt, der dritte, in d. genetischen Folge, u. auch in d. Knospenlage d. innerste, besonders deutlich bei C. vertic. Bei C. polyg. latifol. u. multifl. sind d. consecutiven Blüthenzweige (einzelne Ausnahmen abgerechnet) entsprechend d. wechselwend. Rollung d. Blätter, antidrom; sie convergiren nach unten, [1]) ihre Tragblätter hingegen durch Heliotropie nach oben. D. erste Blüthe d. Träublein fällt constant auf die gleiche Seite, die zweite auf d. entgegengesetzte. — Die Blüthenträublein ohne alle Spur eines Axenendes. Blüthenstellung quer zum Tragbl. Die Träublein distich.

Die letztern wachsen nicht selten eine Strecke weit am Stengel hinauf. Auch d. Blüthenstiele eines Träubleins verwachsen oft mit einander.

C. verticillata, *L.* D. Keimpflanze verhält sich wie bei C. multifl. etc. Auf d. Kotyl. folgen 4 Niederblätter, dann ein einf. Laubblatt mit stark übergerollter Spreite. Diese Blätter stehen distich. Folgt auf diese Stellung ein 4gliedr. Laubwirtel, so schien das erste Wirtelblatt noch der $^1/_2$ St. anzugehören. Im Uebrigen sind d. Laubwirtel (oft an demselben Stengel) 3-, 4-, 5-, seltener 6gliedrig; oft aufgelöst und wendeltreppenartig (nach $^1/_3$, $^1/_4$ etc.) aufsteigend; anderemale hingegen durch ungleich hohes Hinaufrücken am Stengel unordentlich zerstreut. Merkwürdig ist die Einseitswendigkeit der Blüthenzweige bei

[1]) Dasselbe zeigen d. aus d. Achseln d. Niederblätter kommenden, aus d. Mediane ihrer Tragblätter abweichenden Knöspchen. Die d. Sympodium fortsetzende Knospe weicht am meisfen von d. Mediane ab, woher denn d. schiefe oder fast senkrechte Stellung d. Laubbl. zu dieser Knospe.

Wirtelstellung. Sie gehören der Mittelregion d. Stengels an, indem d. tiefern Laubblätter, sowie d. 8—10 obersten steril sind. — In d. parenchymat. Zellen d. Beeren beobachtete ich wiederholt Saftströmung.

C. majalis, *L.* Die wesentliche Axenzahl ist nicht ganz leicht zu ermitteln. Es stehen sich zwei Ansichten einander gegenüber. Irmisch (Beitr., 3. Abth., p. 7.) A. Braun (Verjüng. p. 37 u. Individ. p. 99) nehmen eine 3gliedr. Sprossfolge an, nach welcher d. Hauptaxe Nieder- u. Laubblätter trüge, die zweite Axe d. Hochblätter (Inflor.), aus denen dann als drittes Axensystem d. Blüthe käme. Auch Döll in seiner Rhein. Flora, pag. 204, sah die Inflor. für seitenständig an. In seiner später erschienenen Flora Badens, 381, 382, beschreibt er hingegen d. Inflor. als endständig und er giebt ganz richtig an, dass d. Laubblätter d. blühenden Jahrestriebes mit d. Scheiden (Niederbl.) des Stengels sich kreuzen. Dasselbe giebt auch Irmisch (l. c. p. 8) an u. ich finde es ebenso. A. Braun erwähnt hingegen dessen nicht. Diese mit d. vorausgehenden Niederblättern rechtwinklig sich kreuzende Stellung der Laubbl., welche hier so plötzlich auftritt, ist zu ungewöhnlich, u. steht, wie mir scheint, zu isolirt da, als dass sie nicht zur Annahme führte, sie gehören nicht d. Hauptaxe an, sondern sie seien, wie auch Döll in seiner Bad. Fl. annimmt, vielmehr Achselprodukt aus d. zweitobersten Niederbl. [1]) und es sei d. Inflor. wirklich terminal. Ist dem so, so fiele am Hauptspross die Laubformation aus, u. es folgten sich sprungweise d. Nieder-

[1]) Man könnte zwar annehmen, als seien d. Laubbl. bloss durch Drehung in diese von d. Niederblättern abweichende Lage gekommen; dem widerspreehen aber die auf sie folgenden zur Mutteraxe durchaus ebenfalls rechtwinklig, stehenden Niederblätter.

u. Hochblatt-Formation; der Hauptspross wäre zugleich nicht nur eine continuirliche Axe, sondern er bildete ein Sympodium. Was dieser Ansicht das Wort redete, ist, dass man hie u. da nicht nur in d. zweitobersten, sondern auch in d. drittobersten Niederbl. einen (zu d. obern antidromen) Laubspross findet, welcher in der Stellung seiner Blätter sich ganz wie d. oberste verhält Ueber dem obersten steht dann das lanzettliche, scheidenlose Niederblatt, welches Braun u. Irmisch für d. Tragbl. d. Inflor. halten. Ist die Inflor. wirklich seitlich, so entbehrt sie doch des bei d. Monocotyl. an Seitenaxen so gewöhnlichen rückenständigen Vorblattes. Zwar muss dasselbe auch von d. Laubspross gesagt werden, wenn man ihn für seitenständig hält. Indessen sind mir doch einige Fälle vorgekommen, wo ein grosses, scheidenartiges, stark 2kieliges, etwas übergerolltes Vorblatt vorzukommen schien. Ob es wirklich rückenständig, oder ob es seitenständig und nur durch Verschiebung in diese Lage gekommen, konnte ich nicht sicher ermitteln. Das letztere ist um so wahrscheinlicher, als d. erste Laubblatt solcher als seitenständig betrachteter Sprosse gar nicht selten eine solche Verschiebung nach dem Blüthenschaft hin, erleidet, u. wo dessen Spreite alsdann auch 2 Kiele aufzuweisen hat. — Ich lasse es einstweilen unentschieden, welche von den oben aufgeführten Ansichten die richtige sei. Ist die Inflor. terminal, so scheint mir die am häufigsten vorkommende $^3/_5$ St. d. Blüthen sich durch $\frac{3 + {}^1/_4}{5}$, Pros. dem obersten Niederblatt anzuschliessen; hält man d. Inflor. für seitenständig, so möchte d. Pros. vielleicht $\frac{3 + {}^1/_2}{5}$ betragen; ich bin aber dessen nicht gewiss. Uebrigens kommt an d. Inflor. manchmal auch

$^5/_8$ St. vor. Sollte sich d. Laubspross als axillär, u. mithin die Hauptaxe als ein Sympodium herausstellen, so würde sich nach meinen Untersuchungen die Wendung des obersten Sprosses zum Muttersprоss (diesen nach d. langen Weg der Blüthenstellung geschätzt) folgendermassen verhalten: Von 51 unters. Sprossen waren 24 mit der Mutteraxe gleichläufig (6 rechtsläuf., 18 linksl.); 27 waren gegenläufig (16 hatten d. Muttersprosse rechtsl., den Tochterspross linksläuf.; 11 hatten d. Muttersprоss linksl., d. Tochterspross rechtsläufig).

Ueber einzelne Abweichungen in der Folge d. Blattformationen etc. vgl. man Irmisch, Botan. Ztg. 1865, pag. 160.

Die sogenannten gefüllten Blüthen d Maiblume boten mir Folgendes: 3 mit einander wechselnde 3gliedrige Perigonwirtel (d. äusserste in gewöhnlicher Stellung mit dem unpaaren Theil median nach vorn); mit diesen in wechselnder Folge zwei 3gliedrige Stamencyklen, endlich 1 mit dem innern Stamencyklus wechselnder (vor dem zweiten Perigonwirtel fallender) 3gliedriger Fruchtblattwirtel. In der Achsel d. Blätter des äussersten Perigonwirtels fand sich je eine mehr oder minder vollständig ausgebildete, die Füllung bewirkende Blüthe. Andere Blüthen wichen von dem oben beschriebenen Fall darin ab, dass nur der vordere unpaare Theil des äusseren Perigon's mit einer Blüthe versehen war, während vor d. beiden andern Theilen d. äuss. Perigons ein Staubfaden fiel. Die übrigen Cyklen d. Blüthe verhielten sich wie im vorigen Fall. Der mit einer Blüthe versehene Abschnitt d. äussern Perig. stand dabei tiefer als d. beiden andern Abschnitte. Beide Fälle stimmten also mit einander darin überein, dass solche zur Füllung geneigte Blüthen 3 Perianth.-Cyklen zeigten, während sich die Zahl d. Stamen-

cyklen verschieden verhielt. Was d. Beschaffenheit der in der Achsel des äuss. Perigontheils befindl. Blüthe anbetrifft, so zeigte sie in mehrern Fällen deutlich ein einfaches Perigon, dessen Theile nach $^2/_5$ deckten, u. dessen 2 äusserste Abschnitte (durch Pros. $\frac{3 + {}^1/_2}{5}$) seitl. standen. Vor jeden Abschnitt fiel ein Stamen. In einer gefüllten Blüthe fand ich einmal d. übrigens normal gebildete Anthere eines dem innern Cyklus zugehörigen Stamens am Scheitel mit deutlichen stigmatösen Papillen versehen.

Majanthemum bifolium, DC. Dreiaxig: 1) N L H. 2) h... 3) Z aus H. Blattstellung d. Nieder- und Laubblätter $^1/_2$, an welcher Stellung manchmal auch noch d. 1—2 untersten Hochblätter Theil nehmen, welche nicht selten steril sind, oder deren unterstes durch ein kleinlaubiges Blatt vertreten wird. Die übrigen Hochblätter zeigen $^2/_5$ und häufiger $^5/_8$ St. u. schliessen sich an d. distiche Stellung meist unmittelbar (ohne Pros.) an.[1]) In d. Achsel jedes Hochbl. finden sich gewöhnl. 2 Blüthen, eine rechts u. eine links, jede von einem Tragblättchen unterstützt; nicht selten aber auch 3, 4 und selbst 5, welche dann zusammen ein Seitenträublein bilden. Wenn das Zweiglein 3blüthig ist, so könnte man dasselbe für ein Dichasium halten; dem aber widerspricht einerseits d. Aufblühfolge, indem d. scheinbar mittelständige Blüthe zuletzt entfaltet, anderseits ihre Stellung in der Achsel eines Tragblättchens. Dieses Tragblättchen liegt bald nach vorn, bald nach hinten, und demzufolge liegt auch seine Blüthe excentrisch.

---

[1]) Was die Blattstellung angeht, verhält sich ebenso Smilacina stellata, nur mit d. Unterschied, dass d. Zahl der Laubbl. bis auf 10 geht. Auch ist die Pflanze zweiaxig.

Diese Blüthe zeigt d. gewöhnliche Stellung der übrigen Blüthen mit den 2 äussern Perigontheilen nach rechts u. links. Die Verstäubung d. Antheren fand ich centripetal. — Ueber die Wuchsverhältnisse s. m. Irmisch, Beitr. 3. Abtheilung

Tamus communis, L. Vgl. Flora 1863, p. 101. Die seitliche Stellung d. Vorblattes d. Blüthe findet sich auch bei Tam. Elephantipes.

Colchicaceae.

Colchicum autumnale, L. Zweiaxig: 1) N L (L.). 2) Z aus L u. (L.). Der blühende Spross besteht aus 2 nach der Mutteraxe hin liegenden, vor einauder (nach $^1/_1$) fallenden, scheidigen Vorblättern. Diametral d. innern Vorblatt gegenüber (mithin median nach vorn) fällt d. erste Laubblatt, welches eine $^3/_5$ Spirale d. übrigen Laubblätter einleitet. Solcher Laubblätter kommen 3—6 vor. Häufig sind aber die 1—2 innersten auf ein Schüppchen reducirt oder auch ganz unterdrückt, obgleich die ihnen zugehörigen Blüthen oft zur Ausbildung gelangen. Gewöhnl. in d. Achsel des erstern, nach vorn liegenden Laubbl., entwickelt sich der Erneuerungsspross, nicht selten findet sich aber auch in d. Achsel d. zweiten Laubblattes ein solcher, welcher oft bald nach d. ersten zum Blühen gelangt, aber immer armblüthiger als dieser ist. (In 6 hierhergehörigen Fällen fand ich die beiden Sprosse unter sich 3mal homodrom, 3mal antidrom.) Die Knolle ist d. verdickte, zwischen d. ersten u. zweiten Laubblatt liegende Axenglied. Der Spross ist 3—5blüthig. Die Entfaltungsfolge d. Blüthen entspr. d. $^3/_5$ Spir. aufsteigend. D. Axenende ist spurlos. Die kurz gestielten Blüthen sind ohne Vorblatt und haben den unpaaren äussern Perigontheil median nach vorn gestellt. Die Verstäubungsfolge der

Antheren fand ich cyklenweise centrifugal, längs der Mediane der Blüthe absteigend. Mehreremale beobachtete ich die Frucht aus 2 u. 4 Carpid. gebildet, deren Stellung sich nicht mehr ermitteln liess.

Bulbocodium vernum, L. Die Pflanze kommt in ihrem Wuchs in d. Axenzahl, Knollenbildung, Blatt- u. Blüthenstellung mit Colchicum überein, unterscheidet sich aber von Colchicum theils durch d. normalen Entwickelungsgang der Laubblätter, theils auch durch das häufigere Vorkommen einer Knospe in d. Achsel d. zweituntersten Laubblattes und somit zweier zu Knollen anschwellender Axenglieder, näml. eines zwischen d. ersten u. zweiten Laubblatt, eines zwischen dem zweiten und dritten. Die grössten Knollen erreichten die Grösse derer von Colchicum. Oft kommt d. Spross aus dem zweiten Laubblatt bald nach dem aus d. ersten zum Blühen. Ausser den 2 nach $^1/_1$ gestellten, scheidigen Vorblättern,[1]) finden sich 3—5 Laubbl. Die 2 untersten Laubblätter besitzen eine röhrige Scheide, die übr. sind ohne solche. Die beiden erstern werden durch d. anschwellende Knolle an ihrer Basis sackartig erweitert. Die Zahl der Blüthen ist geringer, als die der Laubblätter, theils weil diese axilläre Knospen bringen, theils weil die Blüthen oft bis auf eine verkümmern. Am häufigsten fand ich 2—3 solcher. Von Vorblättern derselben keine Spur. Die Blüthenstiele sind ziemlich dick, bis $^1/_2$ Zoll. l., hinten concav, vorn convex. Die Axe der Sprosse schliesst spurlos ab. Die Entfaltung der Blüthen ist aufsteigend.

Veratrum. Zweiaxig. 1) N L l H.. 2) Z aus H. — Die Entfaltung der Seitentrauben (nach der Gipfeltraube)

[1]) D. zweite Vorblatt ist die Spatha d. Autoren u. zur Blüthezeit oft allein übrig.

absteigend, der Blüthen aufsteigend.[1]) In d. Aestivation der Blüthe ist der unpaare, median nach vorn gelegene Theil am öftersten der innerste; die Verstäubung der Antheren cyklenweise centripetal (jedoch mit manchen Anomalien. (Vgl. Flora, 1871, Tab. III, Fig. 5.) Eine (auch von Döll, Flora Bad., beobachtete) dimerische Blüthe (Perianth. 2 + 2, Stam. 2 + 2 Carp. 2 median) hatte ihre 2 äussern Perianth.-Blätter in d. Mediane u. die vor sie fallende Stamina verstäubten zuerst. Wie auch Döll bemerkt, sind bei solchen Blüthen 2 fehlende seitliche Vorblätter anzunehmen. — Nieder- u. Laubblätter nach $^2/_3$ gestellt, in d. Inflor. (Hochbl.) in $^3/_5$, $^5/_8$, $^8/_{13}$ übergehend. Auch die seitl. Blüthentraubentrauben zeigen diese St. Die 2 letztern St. folgen ohne Pros. auf 2 seitenständige Vorbl. d. Seitentrauben.

Bei Veratrum nigrum beobachtete ich in d. Blüthe 2mal überzählige, gut ausgebildete Staubblätter; in einem Fall fielen vor d. 2 hinteren Stamina d. äussern Cyklus je ein solches; im andern vor eines d. vordern d. innern Cyklus.

Tofieldia calyculata, Wahlenb. Zweiaxig: 1) N oder L . . L l . H . . 2) h Z aus H. — Nach neuern Untersuchungen von weit über 100 Inflor. habe ich auch nicht ein einziges überzeugendes Beispiel einer wirkl. Gipfelblüthe finden können. Immer verhielt sich auch d. oberste, sich oft senkrecht aufrichtende, zugleich zuletzt entfaltende Blüthe rücksichtlich d. Stellung ihres Hüllchens etc.

---

[2]) Die Gesammtinflor. kommt mit derjenigen vieler Cruciferen, Cimicifuga foetida, Aconit. Delphinium, Genista tinctor., Mahonia ilicifol., Hoteja japon., Reseda luteola, Circaea, Spiraea salicifolia, Verbenae sp., Verbascum Thaps etc., Digitalis ferruginea, lanata, Veronica virgin. der Mehrzahl d. Umbellif. u. Compos.-, Anthericum ramos- u. Liliago-Gräser überein, sei es was Form u. Aufblühfolge zugleich betrifft, oder betreffe es nur d. Aufblühfolge.

wie die übrigen Blüthen, ja ich fand seither auch das wirkliche Ende der Hochblattaxe in einzelnen Fällen in eine bis 2 Lin. lange Pfrieme ausgehend. Vgl. übrigens meine Notiz in d. Flora, 1863, p. 86.[1]) Die Stellung d. Blüthen ist oft metatopisch, doch habe ich sicher folgende Fälle erkannt: $^3/_8$, $^5/_{13}$; ferner $^2/_7$, $^2/_9$, $^2/_{11}$; (alle nach kurzem Weg); 3-, 4-, 5-, 6gliedr. wechselnde Wirtel, mit 6, 8, 10, 12 oft deutlich erkennbaren Orthostichen. Die Wirtel übrigens manchmal aufgelöst und selbst wendeltreppenartig aufsteigend. Die Inflor. mit Spiralstellung sind stets in die Länge gezogen, die mit Wirtelstellung gedrungener, viel kürzer. — D. Verstäubung d. Antheren zeigt häufige Anomalien. In einer Blüthe fand ich die Anthere eines innern Cyklus am Scheitel mit deutlichen Narbenpapillen versehen. Was d. Zahl der Carpiden betrifft, so fand ich zu wiederholten Malen ihrer 6, indem sich die des innern Cyklus ebenfalls gut ausgebildet hatten; in einzelnen Blüthen war von d. innern Carpidencyklus nur ein Glied entwickelt: es fiel vor den vordern unpaaren Theil des innern Perianth. Eine oberste Blüthe einer Inflor. wich von d. Norm ganz ab. Sie besass 2 in d. Mediane ihres Tragbl. fallende Hüllblättchen, eines nach vorn, eines nach hinten. Dann folgte ein 5mer. Perianth., dessen Abschnitte nach $^3/_5$ deckten (mit Pros. von $\frac{3 + {}^1/_4}{5}$). Stamina waren 6 vorhanden, 5 fielen so ziemlich vor die Abschnitte des Perianth., ein sechstes wechselte mit ihnen. Es fanden sich nur 2 Carpiden, welche nicht ganz genau in die Ebene des zweiten

[1]) Auf Seite 87 dieser Notiz ist Zeile 13 von oben zu setzen: 8 Orthost. statt 4.

Perianth.-Theils fielen. — Die Erneuerungssprosse kommen aus dem Bodenlaub, d. stärksten aus d. 2 obersten; ihre Entwicklung ist absteigend, jeder bewurzelt sich. Die distich gestellten Blätter sämmtl. Sprosse fallen in eine Ebene. Auf den Zweiganfang hat schon Döll aufmerksam gemacht.

Prof. Dr. A. Forster,

Direktor der Sternwarte zu Bern.

Bericht

über

die meteorologischen Beobachtungen der Sternwarte zu Bern

für das meteorologische Jahr 1872.

1. Die selbstregistrirenden Apparate der Berner Sternwarte.

Der Vortheil solcher Apparate, welche bei sorgfältiger Behandlung Jahr ein Jahr aus mit nie ermüdender Pünktlichkeit ihre Aufzeichnungen machen, braucht natürlich kaum hervorgehoben zn werden, und es ist daher die Einführung derartiger Apparate im Interesse der Meteorologie nicht genug zu empfehlen.

Es ist das Verdienst des Herrn Prof. Wild, Direktors des physikalischen Centralobservatoriums zu Petersburg, diese Apparate auf unserer Sternwarte eingeführt zu haben.

Die wissenschaftlichen Bestrebungen dieses ausgezeichneten Physikers und Meteorologen fanden die thatkräftige Unterstützung der h. Regierung und so wurde

unsere Sternwarte mit meteorologischen Apparaten neuester und bester Construction in grosser Vollständigkeit ausgerüstet. Auch im verflossenen Jahre hatte sich die Sternwarte der wohlwollenden Unterstützung der h. Regierung immer zu erfreuen, und es ist mir eine angenehme Pflicht, derselben und besonders dem Direktor des Innern, Herrn Regierungsrath Bodenheimer, hierfür meinen besten Dank auszusprechen.

Abgesehen von vielfachen kleinern Veränderungen, Verbesserungen und Reparaturen wurde die Sammlung selbstregistrirender Apparate besonders durch zwei neue, werthvolle Apparate vermehrt.

1) Ein selbstregistrirendes Haarhygrometer neuester Construktion. Dasselbe funktionirt seit Juni gleichzeitig mit dem älteren Apparate; um gleichzeitige Störungen in beiden Instrumenten zu vermeiden, wurde dasselbe in einem andern Stromschluss eingeschaltet. Diese Einrichtung hat sich bereits im November, in welchem Monat mehrfache Störungen im älteren Instrumente eintraten, sehr praktisch erwiesen.

2) Ein selbstregistrirendes Barometer mit Temperaturcompensation nach der neuesten Vorschrift von Wild.

Dieses Instrument ist ausserordentlich empfindlich und zeigt die geringsten Druckschwankungen durch grosse Ausschläge an. Da für 1^{mm} Druckschwankung der Ausschlag $3{,}3^{mm}$ beträgt, so ist das Abschätzen von $\frac{1}{30}^{mm}$ Druckschwankung ausführbar.

Auch dieses Instrument ist nicht in denselben Stromzweig mit dem älteren Barometer eingeschaltet.

Gegenwärtig functioniren zwei Serien selbstregistrirender Apparate, je enthaltend: Barometer, Thermometer, Hygrometer, Windstärkemesser, Windrichtungsinstrument und Ombrometer vollkommen unabhängig von ein-

ander, in getrennte Stromkreise eingeschaltet, so dass Störungen in der einen Serie (wenn sie nicht in der gemeinsamen Batterie bedingt sind) auf die andere Serie nicht influiren. Durch diese Einrichtung wird die Continuität der Beobachtungen möglichst gesichert.

Als empfindlicher Uebelstand muss hervorgehoben werden, dass mit der Sternwarte keine Wohnung für den Direktor verbunden ist. Selbstregistrirende Apparate, welche Jahr aus Jahr ein — Tag und Nacht — ungestört funktioniren sollen, müssen beinahe wie lebende Organismen angesehen werden, sie bedürfen der unausgesetzten Sorgfalt, Beaufsichtigung und Pflege.

Man glaube ja nicht, dass selbstregistrirende Apparate solche seien, die »von selbst« arbeiten, wenn sie einmal aufgestellt sind! Ein Apparat stellt seine Thätigkeit ein; der Assistent, welcher natürlich nur zu gewissen Stunden auf der Sternwarte anwesend ist, bemerkt den Stillstand, er sucht den Direktor auf und theilt demselben die Sache mit. Dieser kann auch nicht jeden Augenblick seine Vorlesungen unterbrechen, er geht sobald als möglich zur Sternwarte und untersucht den Apparat — ein kleines Schräublein muss um eine Sechstel-Umdrehung fester angezogen werden und der Apparat funktionirt wieder, oder es findet sich eine kleine Reibung an einem Schlitten, die in 2 Minuten gehoben wird — überhaupt irgend ein kleiner Fehler, der sofort gehoben werden kann, wenn er erkannt worden ist. Darüber sind nun mehrere Stunden verflossen und die Continuität der Beobachtungen unterbrochen. Solche Vorkommnisse wiederholen sich fortwährend und selbst die Aufstellung zweier von einander unabhängiger Serien von Apparaten kann derartige Störungen nicht ganz vermeiden. Wäre dagegen mit der Sternwarte die Wohnung des Direktors

verbunden, so befänden sich die vielen, theilweise sehr complicirten Apparate fortwährend unter seinen Augen, kleinen sich vorbereitenden Störungen könnte vor dem Entstehen vorgebeugt werden. Die absolute Nothwendigkeit dieser Wohnung für den Direktor ist übrigens so allgemein erkannt, dass ich darüber kein Wort zu verlieren brauche, denn bei allen neuen Sternwarten, ohne Ausnahme, ist diesem Bedürfniss Rechnung getragen. Hoffen wir, dass auch unsere, mit Apparaten so gut ausgerüstete meteorologische Centralstation bald einen entsprechenden Umbau erfahren werde!

2. Lufttemperatur.

Die selbstregistrirenden Thermometer unserer Sternwarte sind Metallthermometer, deren Masse natürlich nicht unbeträchtlich ist. Ich bin daher, gestützt auf Erfahrung und Ueberlegung, der Ansicht, dass dieselben den Temperaturschwankungen etwas träge folgen, so dass kleine Schwankungen, welche sich in sehr kurzer Zeit vollziehen, wohl gar nicht empfunden werden; ebenso glaube ich, dass die Maxima und Minima, durch diese Instrumente beobachtet, etwas hinter dem wahren Werthe zurückbleiben. Immerhin sind die dadurch entstehenden Fehler nicht sehr bedeutend, so dass Metallthermometer in Anbetracht der Bequemlichkeit und Sicherheit ihrer Notirungen wohl die empfehlenswerthesten selbstregistrirenden Thermometer sein dürften.

In der Tabelle der graphischen Darstellung der Witterung des Jahres 1872 finden sich zwei Curven. Die eine stellt die aus stündlichen Aufzeichnungen der selbstregistrirenden Apparate berechneten täglichen Mitteltemperaturen so dar, dass die Ordinaten der Curve den Temperaturen proportional aufgetragen wur-

den. Die Ordinaten der anderen Curve stellen die täglichen Schwankungen der Temperatur, also die Differenzen zwischen dem Maximum und dem Minimum für jeden Tag dar. Aus den täglichen Mitteltemperaturen wurde das Monatsmittel, und aus dem Monatsmittel das Jahresmittel gebildet.

In Tab. I. findet man die Monatsmittel, die Jahreszeitenmittel und das Jahresmittel verglichen mit den entsprechenden Mittelwerthen abgeleitet aus den Jahren 1830 bis und mit 1872.

Aus dieser Vergleichung ersieht man, dass der Winter 1872 ein ausnahmsweise strenger gewesen ist, indem die Mitteltemp. des Winters 1872 um 2° C. tiefer steht als das langjährliche Mittel. Noch auffallender ist der Frost des Dezembers; die Mitteltemperatur dieses Monates ist 7,3° C. tiefer als das aus langjährigen Beobachtungen für Bern bestimmte Mittel. Im Gegensatz zum Dezember stellt sich in 1872 das Januarmittel um 2,1° höher als das langjährige Mittel. Bemerkenswerth ist ferner der um 2,1° C. kühlere Mai, während die Mitteltemperaturen der andern Monate sich im Sommer und Herbst weniger von dem langjährigen Mittel unterscheiden. Einzig der November zeigt eine um 2,5° C. höhere Temperatur als die normale Novembertemperatur.

Das Jahresmittel steht auf 8,1° C., also 0,5° C. tiefer als das normale Mittel. Im Allgemeinen ist das Jahr 1872 als ein kühleres Jahr zu bezeichnen, in welchem, wie aus späteren Tabellen hervorgehen wird, auch Feuchtigkeit und Bewölkung höhere Werthe erlangt haben.

Die Curve für die täglichen Temperaturschwankungen erscheint in diesem Jahr zum ersten-

mal. Ich bin der Ansicht, dass gerade diese Curve zur Beurtheilung unseres Clima's von Wichtigkeit sei. Die Gefahr, sich Erkältungskrankheiten zuzuziehen, ist offenbar viel weniger von der Höhe der mittleren Temperatur abhängig, als gerade von den täglichen Schwankungen. Es wäre von Interese, wenn auch die Häufigkeit solcher Erkrankungen in einer Curve dargestellt und beide Curven mit einander verglichen würden. Dieselben möchten wohl ziemliche Aehnlichkeit zeigen. Aus unserer Curve und aus Tab. 2. ergiebt sich, dass diese Schwankungen in Bern eine beträchtliche Grösse erreichen; so finden wir Schwankungen bis zu 18,6° C. in 24 Stunden. Die Monatsmittel der 24stündigen Temperaturschwankungen bewegen sich zwischen einem Minimum von 6,2° C. für Januar und einem Maximum von 10,7° C. für Juli. Das Jahresmittel stellt sich auf 8,7° C. Schliesslich sei noch bemerkt, dass die tiefste Temperatur, welche im Jahre 1872 in Bern beobachtet wurde, mit — 19,8° C. am 8. Dezember und die höchste Temperatur von + 32,1° C. am 28. Juli erreicht wurde. Hieraus ergiebt sich eine Differenz zwischen Temperaturmaximum und Temperaturminimum von 51,9° C.

Aus Tab. 5. erkennt man, dass an 105 Tagen das Temperaturminimum unter 0° C. sank. während an 31 Tagen selbst das Temperaturmaximum 0° C. nicht erreichte.

3. Luftdruck.

In der dritten Curve sind die täglichen Mittel des auf 0° C. reducirten Barometerstandes, abgeleitet aus stündlichen Beobachtungen, dargestellt.

In Tabelle 1 findet man die Monats-, Jahreszeiten- und das Jahresmittel des Luftdruckes in

1872 verglichen mit den entsprechenden Mittelwerthen, abgeleitet aus Beobachtungen seit 1830 bis und mit 1872.

Aus dieser Tabelle ersieht man, dass die Mittelwerthe für 1872 sich nicht sehr bedeutend von den langjährigen Mitteln entfernen, dass das Jahresmittel von 711,5^{mm} um 0,8^{mm} tiefer steht als das normale Mittel.

Der höchste Barometerstand mit 723,6^{mm} wurde am 12. Dezember, der tiefste mit 695,8^{mm} wurde am 24. Januar erreicht. Hieraus ergiebt sich eine Differenz zwischen Maximum und Minimum von 27,8^{mm}.

Eine wesentliche Verbesserung unserer Barometerbeobachtungen verspricht das im Eingang erwähnte neu aufgestellte Registrirbarometer mit Temperaturcompensation. Unserer älteres Barometer von kleineren Dimensionen hat sich als etwas träge gezeigt, so dass geringe, rasch sich vollziehende Druckschwankungen von demselben sehr wenig empfunden wurden; gerade solche Schwankungen sind aber für das Studium gewisser atmosphärischer Erscheinungen, von Stürmen etc. von Bedeutung. Unser neues Instrument, von viel grösseren Dimensionen und sehr beweglich in Federn aufgehängt, zeigt sich dagegen sehr empfindlich und notirt Druckveränderungen durch ziemlich grosse Ausschläge, welche von dem älteren Instrumente nicht aufgezeichnet werden.

4. Luftfeuchtigkeit.

Die Bestimmung der Luftfeuchtigkeit ist wohl die mit der grössten Unsicherheit behaftete meteorologische Operation. Das Psychrometer hat mir. wie andern Beobachtern, im Sommer stets gute Resultate ergeben; sobald aber die Temperatur sich dem Gefrierpunkt nähert, wird dasselbe durchaus unzuverlässig.

Ebenso wird das Psychrometer rasch sich vollziehende

Variationen der Luftfeuchtigkeit nicht angeben. Das Haarhygrometer ist dagegen ein sehr empfindliches Instrument, welches geringe Variationen augenblicklich anzeigt; dagegen ist es im Allgemeinen wohl weniger zuverlässig als das Psychrometer unter günstigen Umständen. Ich sah z. B. im Herbst ein ganz neues, fein gearbeitetes Haarhygrometer, dessen Angaben zwischen 60 — 90% ziemlich gut mit denjenigen des Psychrometers stimmten, bei Nebel häufig über 100% stiegen. Wahrscheinlich condensirten sich hierbei auf dem Haar eigentliche Wassertröpfchen.

Unsere selbstregistrirenden Hygrometer sind von Haarhygrometer, deren Skala in denjenigen Monaten in welchen sich die Lufttemperatur nicht dem Gefrierpunkt nähert, mit Hülfe des Psychrometers bestimmt wird. Gleichzeitig wird ein Haarhygro meter beobachtet und dessen mittlerer Fehler aus den Psychrometer-Beobachtungen bestimmt; sobald nun die Temperatur sich dem Gefrierpunkte nähert, wird zur Bestimmung der Skala das Haarhygrometer mit Berücksichtigung seines, durch die vorhin angeführte Vergleichung bestimmten Fehlers verwendet. Trotz aller Vorsicht sind die gemachten Angaben weit weniger sicher als diejenigen anderer Apparate, so dass ich nicht wagen würde, für eine einzelne Bestimmung eine grössere Genauigkeit als ± 4 bis 5 % zu garantiren.

In Curve 4 sind nun die täglichen Mittel der Luftfeuchtigkeit, abgeleitet aus stündlichen Beobachtungen der Registrirapparate, dargestellt.

In Tabelle 1 findet man die Monats-, Jahreszeiten- und das Jahresmittel.

Es ergiebt sich hieraus, dass Winter, Frühjahr und Sommer feuchter, Herbst trockener gewesen sind als

das normale Mittel aus den Jahren 1862 bis und mit 1872 abgeleitet.

5. Niederschlagsmenge.

Der Regen wird auf der Sternwarte in Bern auch durch selbstregistrirende Apparate gemessen, welche durch die in einem gewöhnlichen Ombrometer direct beobachtete Tagessumme des Niedersehlages controllirt werden.

Das eine der selbstregistrirenden Ombrometer markirt von Stunde zu Stunde, das andere von 10 Minuten zu 10 Minuten, so dass aus dem Streifen des letzteren die innerhalb je 10 Minuten gefallene Niederschlagsmenge abgelesen werden kann.

In der graphishen Darstellung, welche diesem Berichte beigegeben wurde, findet man dagegen nur die Tagessumme des Niederschlages verzeichnet und Tab. 3 giebt eine Uebersicht des täglichen Niederschlages mit Rücksicht auf Dauer und Höhe, sowie die Richtung des Windes, mit welchem der Niederschlag erfolgte.

Aus dieser Tabelle kann man entnehmen, dass wie gewöhnlich der grösste Theil des Niederschlages unter dem Einfluss des Aequatorialstromes gefallen ist.

Die Jahressumme des Niederschlages beträgt 964,8 ^{m}, woraus sich ergiebt, dass im Jahr 1872 um 60^{mm} mehr Niederschlag gefallen ist als der Norm entspricht. Wir zählen, wie aus Tab. 5 hervorgeht, 169 Regentage im Jahre 1872, welche sich beinahe zu gleichen Theilen (46, 45, 44) über Frühling, Sommer und Herbst vertheilen, während im Winter nur an 34 Tagen Niederschläge beobachtet wurden. Die meisten Regentage zählt Mai mit 24, die wenigsten Februar und März mit je 9 Tagen, an welchen es regnete oder schneite.

Schneetage wurden 31 gezählt, von welchen 18 in den Winter, 7 in das Frühjahr und 6 in den Herbst fallen.

Hagel wurde nur an einem Tage beobachtet.

Das Maximum der täglichen Regenmenge betrug 43,7mm, das Maximum der stündlichen Regenmenge 12,1mm.

6. Mittlere Bewölkung.

Täglich um 7 Uhr Morgens, 1 Uhr Mittags, 9 Uhr Abends wird die Bewölkung in der Weise geschätzt, dass man wolkenfreien Himmel mit 0, ganz bedeckten Himmel mit 10 bezeichnet. Aus diesen 3 Notirungen sind die Tagesmittel gebildet.

Man erkennt aus der graphischen Darstellung und aus Tab. 4, dass das Jahresmittel der Bewölkung 6,7 beträgt; der bedeckteste Monat war Oktober mit 7,9, der wolkenfreieste September mit 4,9 mittlerer Bewölkung. Man darf nun nicht vergessen, dass diese Tagesmittel nur aus drei täglichen Beobachtungen gebildet worden sind und demnach kaum einen grossen Grad von Genauigkeit haben dürften.

So lange man aber keine brauchbare Methode zur Registrirung der Bewölkung bei Tag und Nacht besitzt, wird man sich mit dem aus wenigen direkten Beobachtungen abgeleiteten Mittel begnügen müssen.

Tab. 5 zeigt ferner, dass im ganzen Jahre nur 4 vollkommen wolkenlose Tage vorkamen, während 59 vollkommen bedeckte Tage gezählt wurden.

7. Windrichtung und Windstärke.

Tab. 6 giebt eine Uebersicht des Windes nach Dauer und zurückgelegtem Weg in Kilom. Diese Tabelle zeigt auch sofort, dass der Aequatorialstrom sowohl bezüglich der Dauer als der Intensität über den Polarstrom bedeu-

tend überwiegt. Die Vertheilung über die einzelnen Monate findet sich in derselben Tabelle, während die graphische Darstellung die mittlere tägliche Windrichtung abgeleitet aus 10minütigen Registrirbeobachtungen und den vom Wind in 24 Stunden zurückgelegten Weg, gemessen durch ein selbstregistrirendes Anemometer (Prinzip: Robinson), enthät. Hieraus und aus Tab. 5 ergibt sich, dass an 24 Tagen der Wind eine Stärke übersehritt, welche einem Weg von 200 Kilom. entspricht, und zwar fallen hiervon nur 4 Tage auf Winde zwischen N bis O, dagegen 20 Tage auf Winde zwischen S bis W.

Das Maximum des pro Tag vom Wind zurückgelegten Weges betrug 551,8 Kilometer, was einer mittleren Geschwindigkeit von 6,4 Meter pro Sekunde entspricht; das Maximum des vom Wind in einer Stunde zurückgelegten Weges beträgt 51,7 Kilom., was einer mittleren Geschwindigkeit von 14,3 Meter pro Sekunde entspricht.

Tab. I. Uebersicht der meteorologischen
(Länge 0h 21m ö. Paris;

Zeitintervall.	Lufttemperatur.								Luft-	
	Monatsmittel.	Mittel aus 1830 bis und mit 1872.	Differenz.	Maximum.	Tag.	Minimum.	Tag.	Differenz. Maxim. — Minim.	Monatsmittel.	Mittel aus 1830 bis und mit 1872.
	°C.	°C.		°C.		°C.		°C.	m m.	m.m.
Dez. 1871	—7,8	—0,5	—7,3	3,9	21	—19,8	8	23,7	715,1	712,9
Jan. 1872	—0,5	—2,6	+2,1	6,3	6	—12,1	11	18,4	709,2	712,7
Febr. „	0,6	1,3	—0,7	9,2	20	—9,4	1	18,6	712,7	712,6
März „	5,3	4,0	+1,3	21,1	30	—3,5	23	24,6	709,1	710,3
April „	8,9	8,9	0,0	20,9	13	—1,7	4	22,6	709,6	711,1
Mai „	11,3	13,4	—2,1	21,8	17	2,4	14	19,4	710,3	710,9
Juni „	15,4	16,3	—0,9	26,9	28	4,5	5	22,4	712,6	713,0
Juli „	18,8	18,8	0,0	32,1	28	8,8	6	23,9	712,9	713,3
Aug. „	15,9	17,5	—1,6	25,2	6	9,0	18	16,2	713,0	713,1
Sept. „	15,0	14,0	+1,0	28,1	4	3,3	22	24,8	713,4	713,2
Oktob. „	9,0	8,9	+0,1	19,0	1	—1,2	30	20,2	708,9	712,1
Nov. „	5,7	3,2	+2,5	16,1	7	—2,6	16	18,7	710,5	712,6
Winter	—2,6	—0,6	—2,0	6,5		—13,8		20,2	712,7	712,7
Frühling	8,5	8,8	—0,3	21,3		—0,9		22,2	709,7	710,8
Sommer	16,7	17‘5	—0,8	28,1		+7,4		20,6	712.8	713,1
Herbst	9,9	8,7	1,2	21,1		—0,2		21,2	710,9	712,6
Jahr	8,1	8,6	—0,5	19,3		—1,9		21,1	711,5	712,3

Beobachtungen der Sternwarte in Bern.
Breite 46° 57'; Höhe 574m.)

druck.						Relat. Feuchtigkeit.			Bevölkerung.		
Differenz.	Maximum.	Tag.	Minimum.	Tag.	Differenz. Maxim. Minim.	Monatsmittel.	Mittel aus 1862 bis und mit 1872.	Differenz.	Monatsmittel.	Mittel aus 1852 bis und mit 1862.	Differenz.
	m. m.		m. m.		m.m.	%	%				
+2,2	723,6	12	703,8	1	19,8	86	90,6	— 4,6	7,8	7,7	+0,1
—3,5	718,7	12	695,8	24	22,8	91	87,3	+3,7	8,1	6,9	+1,2
+0,1	718,5	22	702,0	14	16,5	88	82,7	+5,3	6,2	6,	0,0
—1,2	720,9	3	698,3	24	22,6	79	80,7	— 1,7	6,7	6,2	+0,5
—1,5	720,0	8	695.9	21	24,1	79	71,6	+7,4	6,3	5,3	+1,0
—0,6	717,0	27	702,5	17	14,5	77	72,1	+4,9	7,5	6,4	+1,1
—0,4	720,0	16	705,9	3	14,1	70	70,6	— 0,6	6,2	5,8	+0,4
—0,4	716,9	5	707,1	30	9,8	72	70,3	+1,7	5,0	4,9	+0,1
—0,1	717,9	28	706,1	7	11,8	79	77,0	+2,0	6,2	5,2	+1,0
+0,2	721,0	12	705,0	20	16,0	75	80,0	— 5,0	4,9	5,0	—0,1
—3,2	719,0	29	700,9	25	18,9	86	86.7	—0,7	7,9	6,6	+1,3
—2,1	722,1	7	695,9	30	26,2	84	86.8	—2,8	7,1	7,7	—0,6
0,0	720,2		700,5		19,7	88	86,9	+1,1	7,4	6,9	+0,5
—1,1	719,3		698,9		20,4	81	74,8	+6?2	6,8	6,0	+0,8
—0,3	718,3		706,4		11,9	74	72,6	+1,4	5,8	5,3	+0,5
—1,7	720,7		700,6		20,4	82	84,5	— 2,5	6,6	6,4	+0,2
—0,8	719,6		701,6		18,1	81	76,7	+1,3	6,7	6,2	+0,5

Tab. II. Schwankungen der Temperatur

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Dezemb. 1871	3,6	9,3	5,9	7,5	4,0	10,6	12,6	9,1	8,1	9,8	5,7	7,3	4,4	8,9
Januar 1872	2,3	9,3	9,5	4,5	8,2	4,0	2,7	3,0	4,1	9,6	7,3	9,8	3,5	3,9
Februar . .	12,5	13,7	11,0	11,7	12,0	10,5	8,2	9,3	10,8	10,6	7,0	4,6	4,9	6,6
März	11,4	6,5	8,1	14,2	13,2	14,4	9,7	12,3	12,4	5,8	2,0	3,4	7,5	7,5
April . . .	10,4	10,5	8,7	12,5	8,6	2,2	5,1	12,7	5,8	5,8	13,1	18,6	16,0	14,6
Mai	10,8	9,9	9,0	10,1	8,1	2,8	9,9	8,9	7,1	6,6	4,0	3,7	8,0	10,1
Juni	2,9	5,8	7,3	3,3	4,2	6,1	12,5	9,7	18,3	7,3	7,6	5,8	9,3	11,4
Juli	11,2	6,4	7,7	8,8	12,1	14,1	16,0	8,4	3,6	9,7	14,6	9,1	6,9	8,3
August . . .	5,6	6,4	4,8	9,9	8,8	14,1	9,3	6,6	8,3	11,0	4,5	9,6	9,6	9,4
September . .	10,8	14,6	13,4	13,9	12,1	9,1	9,8	7,4	8,6	9,8	8,6	14,9	12,6	11,4
Oktober. . .	9,6	7,3	9,7	3,5	3,6	3,0	1,9	6,7	2,1	3,9	10,3	5,6	5,3	3,2
November . .	14,5	13,3	5,5	8,0	5,2	7,1	10,9	7,9	9,5	8,1	3,3	2,3	3,3	6,1

in dem Zeitraum eines Tages in ° Cels.

15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	Mittel des Monates.
9,3	8,1	5,5	3,2	4,9	14,4	8,1	6,8	4,5	2,5	5,4	6,5	7,6	7,8	8,6	12,0	10,4	7,5
5,6	4,8	4,8	6,2	6,0	8,5	8,2	10,1	8,6	5,0	5,0	7,7	8,8	3,7	4,3	3,8	8,1	6,2
2,5	5,1	8,3	10,2	9,5	9,4	6,5	6,3	6,7	5,9	4,0	3,0	6,6	5,7	13,9			8,2
12,3	14,5	13,5	13,8	4,7	4,2	5,1	5,7	6,9	4,1	5,7	10,2	14,3	14,9	12,4	17,1	9,7	9,6
14,6	15,6	8,3	3,6	3,4	3,1	5,5	14,1	5,6	9,4	13,7	14,4	14,1	9,4	5,2	6,0		9,7
14,7	11,7	12,6	18,[illegible]	12,3	7,5	5,7	5,5	9,6	7,8	3,3	6,6	9,6	7,9	8,3	13,4	13,8	9,0
14,3	11,8	10,6	12,7	13,7	6,6	6,5	15,7	9,3	11,5	11,2	8,5	9,8	17,2	12,9	8,9		9,8
6,1	8,6	13,0	8,6	9,7	11,0	13,8	14,4	14,1	11,8	12,6	12,0	12,8	12,0	9,7	6,9	7,9	10,7
7,6	10,4	12,3	11,4	12,5	13,3	10,5	6,6	7,3	3,7	8,8	15,3	6,7	7,1	10,4	13,4	8,7	9,3
11,8	7,2	10,9	16,9	4,2	8,9	7,1	7,9	9,2	8,9	8,6	9,3	11,5	16,6	13,5	6,6		10,5
6,1	8,0	6,7	11,3	9,9	9,0	8,1	7,0	7,5	9,4	5,3	9,0	8,3	4,3	6,9	9,0	13,0	6,9
5,4	6,1	5,7	3,9	4,8	5,7	4,6	4,2	9,8	6,5	7,9	4,6	5,1	9,1	2,8	4,0		6,5
					Jahresmittel der 24stündigen Temperatur-Schwankung												8,7

Tab. III. Uebersicht

Zeitintervall.	Dauer in Stunden.							
	N	NO	O	SO	S	SW	W	NW
Dezember 1871	4	—	1	4	—	6	11	7
Januar 1872 .	3	4	8	35	19	20	17	3
Februar . . .	2	2	3	13	10	21	21	1
März	6	13	4	9	3	2	38	5
April	12	15	5	4	4	4	26	3
Mai	9	7	8	27	12	16	60	18
Juni	3	3	1	33	13	3	33	7
Juni	Mit unbekanntem							
Juli	2	2	2	13	12	4	16	8
August . . .	4	5	3	29	33	10	39	12
September . .	5	1	1	—	8	5	23	1
Oktober . . .	10	10	5	6	5	2	27	2
November . .	2	—	6	14	25	5	60	1
Winter . . .	9	6	12	52	29	47	49	11
Frühling . .	27	35	17	40	19	22	124	26
Sommer . .	9	10	6	75	58	17	88	27
Herbst . . .	17	11	12	20	38	12	110	4
Jahr	62	62	47	187	144	98	371	68

...s Niederschlages.

Höhe in Millimetern.								
N	NO	O	SO	S	SW	W	NW	Summe.
0,6	—	0,1	0,8	—	1,7	3,9	1,3	8,4
0,9	0,9	2,6	11,5	9,1	9,2	11,8	1,2	47,5
0,5	1,2	2,3	16,1	5,4	16,1	12,5	0,7	54,7
2,4	3,8	1,3	1,8	0,6	0,9	17,5	1,1	29,4
11,7	8,0	7,9	6,1	0,5	8,6	23,7	0,6	67,1
11,4	2,8	2,2	15,8	13,8	12,9	74,0	26,7	159,6
0,6	1,4	0,4	29,2	28,5	6,5	23,7	7,0	130,5
Wind gefallen.								33,2
1,6	0,2	1,6	18,7	20,9	11,2	46,5	7,5	108,2
2,2	2,5	7,4	20,3	42,9	4,0	62,3	4,7	146,3
1,5	1,2	0,9	—	4,7	6,7	28,5	4,3	47,8
14,4	21,1	4,1	5,5	6,9	2,5	39,0	1,4	94,9
1,4	—	2,7	6,6	8,7	2,3	48,7	0,0	70,4
1,9	2,1	5,0	28,7	14,5	27,0	28,2	3,2	110,6
25,5	14,6	11,4	23,7	14,9	22,4	115,2	28,4	256,1
4,4	4,1	9,4	68,2	92,3	21,7	332,5	19,2	385,0
17,3	22,3	7,7	12,1	20,3	11,5	116,2	5,7	213,1
49,1	43,1	33,5	132,7	142,0	92,6	392,1	56,5	964,8

Tab. IV. Mit

10 = völlig bedeckter Himmel

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Dezember 1871.	9,7	5,7	10,0	7,3	4,9	9,3	7,0	5,0	6,0	10,0	8,3	4,9	7,6	8,0
Januar 1872 . .	9,3	4,0	8,6	8,6	8,3	10,0	10,0	7,0	6,3	5,7	5,0	10,0	10,0	10,0
Februar . . .	1,0	0,7	2,0	5,0	2,0	9,0	7,3	7,3	1,3	1,6	4,3	8,6	7,0	5,3
März	7,3	10,0	4,0	3,9	0,3	3,3	8,0	9,0	6,7	10,0	10,0	9,0	4,9	8,6
April	6,3	6,7	5,0	8,0	7,0	10,0	8,3	8,0	9,3	5,3	1,7	0,3	0,0	4,0
Mai	8,0	8,3	6,7	7,7	9,7	9,0	2,3	8,6	9,0	10,0	9,3	10,0	7,7	7,3
Juni	10,0	9,3	10,0	10,0	10,0	6,7	6,7	4,3	9,3	9,0	8,3	9,0	4,6	1,7
Juli	6,3	7,0	5,7	1,3	2,7	1,3	4,9	8,3	10,0	3,3	2,0	8,3	9,3	7,0
August . . .	8,3	9,7	10,0	9,7	6,7	3,0	8,7	7,3	6,3	9,3	9,7	3,0	6,0	8,3
September . .	2,9	2,0	2,7	1,3	1,3	1,3	7,0	9,0	5,0	5,0	4,9	0,0	0,0	3,7
Oktober . . .	3,0	9,7	9,0	10,0	10,0	9,7	10,0	7,7	10,0	10,0	8,3	8,3	10,0	10,0
November . .	2,0	7,0	6,7	3,3	10,0	9,3	5,3	6,7	4,7	7,0	6,7	6,7	7,0	4,3

lere **Bewölkung.**

0 = **wolkenloser Himmel.**

15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	Monatsmittel.
8,0	10,0	10,0	10,0	10,0	6,0	5,3	8,7	8,3	10,0	7,3	8,0	8,3	9,3	6,0	3,0	10,0	7,8
4,6	10,0	10,0	10,0	6,3	7,3	7,0	8,0	8,6	10,0	8,0	8,0	8,0	10,0	7,3	7,3	7,0	8,1
10,0	10,0	4,9	2,0	6,3	9,0	10,0	6,9	8,6	10,0	9,7	9,3	10,0	2,9	2,3		—	6,2
6,7	3,3	1,3	5,9	9,7	7,6	10,0	9,3	8,7	10,0	7,0	1,3	3,9	6,7	8,7	7,0	5,9	6,7
2,0	3,0	5,3	10,0	10,0	10,0	9,7	8,7	9,7	6,7	7,3	2,6	6,3	8,0	9,3	8,3	—	6,3
2,7	5,7	4,3	6,7	8,0	9,7	10,0	9,7	9,7	9,7	10,0	6,0	4,3	4,7	7,3	5,3	6,3	7,5
2,0	1,3	1,3	1,0	3,7	10,0	7,3	5,7	5,0	4,9	7,7	9,7	5,3	1,9	4,3	7,3	—	6,2
2,3	7,7	5,3	8,7	4,0	1,0	1,0	1,0	2,7	3,0	1,0	3,0	1,3	4,0	7,3	8,7	9,7	5,0
3,3	4,3	0,3	0,0	0,3	4,9	7,7	6,3	9,0	9,3	3,9	1,3	9,7	9,3	3,0	1,9	6,0	6,2
6,0	8,3	4,7	3,3	10,0	9,3	6,3	7,7	8,3	3,7	7,7	4,7	4,7	1,9	3,7	10,0	—	4,9
7,7	9,7	10,0	7,7	9,3	8,0	4,0	8,7	6,7	5,7	10,0	3,3	3,3	9,0	7,0	8,0	1,3	7,9
4,3	7,0	7,7	9,7	7,7	10,0	9,7	10,0	7,7	5,3	5,3	10,0	7,0	6,0	10,0	10,0	—	7,1
																Jahresmittel	6,7

Zeit-Intervall.	Zahl der Tage mit:								
	Temperatur unter 0°.		Bewölkung.		Regen u. Schnee.	Schnee.	Kiesel.	Reif.	Thau.
	Min.	Max.	0	10					
Dezemb. 1871	31	28	—	8	10	7	—	—	—
Januar 1872	28	2	—	10	15	9	—	—	—
Februar . .	23	1	—	5	9	2	1	1	—
März . . .	13	—	—	5	9	6	—	5	—
April . . .	2	—	1	4	13	—	—	2	3
Mai	—	—	—	3	24	1	—	—	6
Juni	—	—	—	5	16	—	—	—	6
Juli	—	—	—	2	10	—	—	—	21
August . . .	—	—	1	1	19	—	—	—	2
September .	—	—	2	1	10	—	—	3	12
Oktober . .	1	—	—	9	17	—	—	2	—
November .	7	—	—	6	17	6	—	3	—
Winter . . .	82	31	—	23	34	18	1	1	—
Frühling . .	15	—	1	12	46	7	—	7	9
Sommer . .	—	—	1	8	45	—	—	—	29
Herbst . . .	8	—	2	16	44	6	—	8	12
Jahr	105	31	4	59	169	31	1	16	50

V.

Zahl der Tage mit:					Maxima v. Wind u. Niederschlag.			
			Wind über 200 Km. von		Maximum des Windes.		Maximum des Niederschlages.	
Gewitter.	Hagel.	Windstille.	N 0	S—W	per Stunde.	per Tag.	per Stunde.	per Tag.
—	—	9	—	—	25,9	187,6	1,7	2,3
—	—	4	—	1	28,7	206,2	2,6	14,6
—	—	—	1	1	26,9	305,6	2,7	17,1
—	—	1	1	5	51,7	372,9	1,2	8,6
—	—	—	1	4	32,9	430,3	5,6	15,8
4	1	—	1	2	23,5	258,4	10,7	41,2
1	—	1	—	1	22,8	203,7	7,2	27,6
4	—	1	—	—	21,4	193,2	12,1	43,7
2	—	8	—	1	33,3	373,8	10,5	34,6
—	—	10	—	—	28,1	164,6	9,9	26,3
—	—	6	—	1	34,0	351,6	6,6	15,6
—	—	3	—	5	38,0	551,8	4,0	13,8
—	—	13	1	1	27,2	233,1	2,0	12,0
4	1	1	3	11	36,0	347,2	5,8	22,2
7	—	10	—	2	25,8	256,9	9,9	35,0
—	—	19	—	6	33,4	356,0	6,8	18,6
11	1	43	4	20	30,6	298,3	6,1	22,0

Tab. VI. U

Zeit-Intervall.	Dauer in Stunden.						
	N	NO	O	SO	S	SW	W
Dezember 1871	88	150	63	147	60	65	115
Januar 1872 .	86	65	77	241	76	86	93
Februar . .	113	84	48	162	41	78	129
März. . . .	51	153	47	169	72	53	174
April . . .	43	228	74	60	50	34	164
Mai	69	151	54	111	39	31	220
Juni	38	152	39	129	75	23	189
Juli	66	184	41	94	90	40	182
August . . .	89	106	67	107	116	38	178
September .	88	54	22	53	192	29	214
Oktober . .	91	129	48	89	111	27	189
November. .	22	32	46	150	155	42	256
Winter . . .	267	299	188	550	177	229	337
Frühling . .	163	532	175	340	161	118	551
Sommer .	193	442	147	330	281	101	541
Herbst . . .	201	215	116	292	458	98	651
Jahr	844	1488	626	1512	1077	546	2101

…ht des Windes.

Weg in Kilometern.								Summe des Weges.
N	NO	O	SO	S	SW	W	NW	
269,1	485,5	67,6	126,8	5,3	107,3	304,5	33,5	1399,6
72,3	201,2	55,0	260,9	14,6	247,4	309,7	10,0	1171,1
286,9	402,1	8,4	255,2	7,0	480,2	343,2	23,6	1806,6
94,7	1112,7	14,2	295,1	82,3	130,0	1749,0	107,5	3585,5
70,2	1316,5	262,2	82,6	15,3	163,8	1836,4	251,6	3999,0
143,0	974,5	127,3	149,4	21,3	45,2	1217,1	180,3	2858,1
86,1	612,4	23,7	134,8	36,5	32,0	847,8	279,2	2052,5
99,1	614,8	37,9	69,4	50,6	91,4	741,7	132,2	1837,1
56,3	64,1	53,4	116,4	70,7	156,6	984,6	50,3	1552,4
4,2	11,3	2,0	1,9	26,1	26,8	582,3	107,3	761,9
18,0	297,9	50,9	32,7	8,0	5,3	876,7	18,0	1307,5
1,3	6,1	20,6	105,0	42,0	20,8	2215,1	0,0	2410,9
628,3	1088,8	131,0	642,9	26,9	834,9	957,4	67,1	4377,3
307,9	3403,7	404,1	527,1	118,9	339,0	4802,5	539,4	10442,6
241,5	1291,3	115,0	320,6	157,8	280,0	2574,1	461,7	5442,0
23,5	315,3	73,5	139,6	76,1	52,9	1674,1	125,3	4480,3
1201,2	6099,1	723,6	1630,2	379,7	1506,8	10008,1	1193,5	24742,2

Prof. Dr. A. Forster.

Jahresbericht

über die Thätigkeit der Naturforschenden Gesellschaft

im Jahre 1872.

Der Gesellschaft erstattet
von dem abtretenden Jahrespräsidenten pro 1872.

Hochgeehrte Herren!

Der Jahreswechsel ist ein Augenblick, in welchem nicht nur das einzelne Individuum, sondern auch eine Gesellschaft Veranlassung hat, zurückzublicken auf das verflossene und hinaus zu blicken in das kommende Jahr.

Wir wollen zurückschauen und uns fragen: ob wir immer nach bestem Wissen und Können unserem hohen Ziel — die Wissenschaft zu fördern und zu verbreiten — zugestrebt haben? ob wir dem Ziele näher gekommen oder ob wir auf dem Wege erlahmt, stationär oder gar rückläufig geworden sind?

Wir wollen hinausschauen in das kommende Jahr, um in Würdigung der gegebenen Verhältnisse ein Programm für unser Wirken festzustellen, wir wollen unser Auge vor Schwierigkeiten nicht verschliessen, wir wollen uns aber auch von Schwierigkeiten nicht erschrecken lassen, denn wir wissen, dass es kein Hinderniss gibt, welches einem energischen, sich der guten Absicht bewussten Willen auf die Dauer widerstehen könnte.

Wenn wir uns über das Wirken der Gesellschaft und die erzielten Resultate Rechenschaft geben, so können wir mit Befriedigung konstatiren, dass gearbeitet und dass mit Erfolg gearbeitet worden ist.

Wir haben zur Verbreitung der Naturwissenschaft im Anfang vom Jahre neben der bisherigen Thätigkeit der Gesellschaft noeh den Weg öffentlicher populärer Vorträge eingeschlagen. Es ist uns wohl bekannt, dass es immer noch Leute gibt, welche ein Popularisiren der Wissenschaft für identisch mit Profaniren ansehen, aber durch solche mittelalterliche Ansichten wollen wir uns nicht auf unserem Wage beirren lassen.

Die Zeiten sind — zum Glück — vorbei, in welchen naturwissenschaftliche Kenntnisse das Privilegium einzelner Kasten oder Individuen waren. Zum Glück für die Wissenschaft, welche nur unter dem hefruchtenden Einfluss des allgemeinen Interesses gedeihen kann — zum Glück für das Volk, welches durch die wahre, ehrliche Wissenschaft nur veredelt werden kann.

Dass die Organisation der populären Vorlesungen in Bern ein geistiges Bedürfniss war, wird durch die ausserordentlich grosse Theilnahme, welche das Publikum den Vorträgen bezeigte, bewiesen.

In diesem Jahre wurden in der grossen Aula der Universität, welche die h. Erziehungsdirektion zu diesem Zwecke bereitwilligst zur Verfügung gestellt hat, folgende öffentliche Vorlesungen abgehalten:

18. Januar 1872. Prof. Schwarzenbach. Ueber die Atmosphäre.
25. „ „ Prof. Sidler. Ueber Fluth und Ebbe.
1. Febr. „ Dr. Bachmann. Ueber Meteorite.
8. „ „ Dr. Cherbuliez. Ueber Sternschnuppenschwärme.

15. Febr. „ Prof. Forster. Ueber das Nordlicht.
22. „ „ Telegraphen-Sekretär Rothen. Ueber den transatlantischen Telegraphen.
29. „ „ Dr. Prior. Ein Gang durch eine chemische Fabrik.
7. März „ Prof. Metzdorf. Ueber Trichinen.
14. „ „ Prof. Pütz. Die Thierarzneikunde im Dienst der öffentlichen Gesundheitspflege.

Mit dieser Vorlesung schloss der Wintercyclus. Im Spätherbst begann ein neuer Cyclus, in welchem bisher folgende Vorlesungen gehalten wurden:

14. November 1872. Prof. Schwarzenbach. Bilder aus der Metallchemie.
21. „ „ Dr. A. Valentin. Ueber das Athmen des gesunden Menschen.
28. „ „ Dr. A. Valentin. Ueber das Athmen des kranken Menschen.
5. Dezember „ Prof. Forster. Der Welt Anfang, Entwicklung und Untergang.
12. „ „ wurde dieser Vortrag auf Verlangen wiederholt, da die Aula das erste Mal nicht im Stande wur, die Zuhörer aufzunehmen.
19. „ „ Prof. Dor. Ueber Farbenblindheit.

Im Durchschnitt sind diese Vorträge von je 500 Personen besucht worden. Für den Rest des Wintersemesters stehen noch Vorträge der Herren Dr. Bachmann, Dr. Emmert, Favrot, Prof. Jonquière, Prof. Pütz. v. Reymond, Rothen, Dr. R. Schärer, Dr. A. Vogt in Aussicht.

Die Organisation dieser öffentlichen Vorträge wird, meiner Ansicht nach, so zu verändern sein, dass in Zukunft an Stelle der vielseitigen Einzelvorträge längere

Serien von Vorlesungen über dasselbe Thema treten. Es scheint mir unzweifelhaft, dass der Zweck der Belehrung durch längere Serien gründlicher erreicht wird, als durch noch so interessante Einzelvorträge. Ich werde daher der Gesellschaft eine Reorganisation in diesem Sinne vorschlagen. Um Missverständnissen vorzubeugen, bemerke ich aber ausdrücklich, dass ich das bisher befolgte System nicht für fehlerhaft ansehe — im Gegentheil mussten wir, da es sich in erster Linie um Anregung handelte, möglichst heterogene Themata besprechen, damit jeder Richtung etwas geboten werde; jetzt aber, nachdem der Zweck der Anregung erreicht ist, müssen wir die Vorlesungen so einrichten, dass die Zuhörer auch bleibenden Nutzen davon haben. Das aber kann, wie ich glaube, nur durch längere Beschäftigung mit demselben Gegenstand erreicht werden.

Was das wissenschaftliche Leben im engeren Kreise der Gesellschaft betrifft, so darf dasselbe als ein recht intensives bezeichnet werden.

In 14 Sitzungen, welche von 485 Mitgliedern und 16 Gästen besucht waren, wurden wissenschaftliche Vorträge verschiedenster Richtung gehalten, und unsere Mittheilungen werden eine Reihe werthvoller Originalarbeiten aus dem Schoosse der Gesellschaft bringen. Ich konstatire mit Vergnügen, dass neben dem alten bewährten Stabe der Vortragenden auch die Mediziner gehörig vertreten sind, und hoffe, dass dieselben sich immer mehr den Bestrebungen unserer Gesellschaft anschliessen werden.

Unsere Mitgliederzahl hat sich in erfreulicher Weise vermehrt. Zwar verloren wir, meist durch Tod und Wegzug von Bern, sieben Mitglieder, dagegen sind 138 neue Mitglieder im Jahre 1872 aufgenommen worden.

Durch den Tod wurden uns entrissen die Herren Prof. Gerber und Direktor Christener. Es ist Ihnen Allen bekannt, dass besonders Herr Direktor Christener ein verdienstvolles Mitglied unserer Gesellschaft gewesen ist. Derselbe bekleidete bekanntlich längere Zeit das Amt eines Bibliothekars, in welcher Stellung er sich grosse Verdienste um die Gesellschaft erwarb, auch war derselbe auf dem Gebiete der speziellen Botanik ein gründlicher Kenner und unermüdlicher Forscher. Unsere Mittheilungen enthalten als höchst werthvolle Beiträge in mehrern Abhandlungen die Resultate seiner Untersuchungen. Auch Herr Prof. Gerber war ein langjähriges, treues und thätiges Mitglied unserer Gesellschaft. Sei Ehre ihrem Angedenken!

Die grosse Vermehrung unserer Mitgliederzahl können wir betrachten als Ausdruck der Würdigung unserer Bestrebungen und als Beweis, dass der von uns eingeschlagene Weg der richtige ist.

An uns aber wird es sein, die wohlwollende Theilnahme, welche uns Publikum und die h. Behörden entgegenbringen, durch unermüdliche Arbeit zu verdienen und zu erhalten.

Dieselbe Vermehrung unserer Gesellschaft macht aber auch, wie ich glaube, eine Reorganisation derselben nöthig, deren Grundzüge ich Ihnen im Folgenden vortragen will.

Unsere regelmässigen Samstagssitzungen werden von Fachmännern und Freunden der Naturwissenschaften besucht und zwar dürften die eigentlichen Fachmänner der Zahl nach die Minorität bilden. Wenn nun in diesen Sitzungen von Fachmännern die Resultate ihrer Forschungen besprochen werden, so kann es nicht fehlen, dass Details zur Sprache kommen, die von grosser Be-

deutung für die Wissenschaft sind und trotzdem den Nichtfachmann nur wenig interessiren können. Was wird die Folge sein? Entweder werden die Fachleute, in der Besorgniss, den grösseren Theil der Versammlung zu langweilen, sich scheuen, ihre Untersuchungen vorzutragen und dieselben einfach fremden Zeitschriften zusenden — oder wenn Details zur Verhandlung kommen, so werden die Freunde der Wissenschaft das Interesse an den Versammlungen verlieren und nach und nach wegbleiben. Durch beide Möglichkeiten wird die Gesellschaft geschädigt. Es gibt aber einen Ausweg, durch welchen sowohl das rein wissenschaftliche Leben der Gesellschaft, als auch das Interesse der Freunde der Wissenschaft gewahrt werden kann. Dieser Ausweg, den ich dringend zur Annahme empfehle, ist die Bildung von Sektionen, in welchen die Fachmänner Fragen von speziellem Interesse verhandeln können. Selbstverständlich aber muss allen Gesellschaftsmitgliedern das Recht, die Sektionssitzungen zu besuchen, freistehen und daher sollen auch diese Sitzungen öffentlich angezeigt werden. Die Sektionen sollen innerhalb der Gesellschaft eine vollkommen freie Entwicklung haben, sie sollen ihren Sektionsvorsteher wählen, der innerhalb der Sektion dieselben Funktionen auszuüben hat, wie der Gesellschaftspräsident in der Gesellschaft. Er soll, so oft Material vorliegt, Sitzungen zusammenberufen, wann und wo es ihm zweckmässig erscheint, mit der einzigen Beschränkung, dass Sektionssitzungen niemals mit den später zu besprechenden allgemeinen Sitzungen zusammenfallen dürfen. Die wissenschaftlichen Arbeiten der Sektionen werden in den Mittheilungen der Gesellschaft auf Kosten derselben publizirt. Ueberhaupt wird die Gesellschaft wissenschaftliche Arbeiten innerhalb der Sektionen nach Kräften, sei

es durch Geldbeiträge oder in anderer Weise, zu unterstützen haben. Am Ende jedes Jahres erstattet der Sektionspräsident, zu Handen der Gesellschaft, einen schriftlichen Bericht über die Thätigkeit der Sektion im verflossenen Jahre. Als konstituirt wird eine Sektion betrachtet, wenn mindestens 5 aktive Mitglieder dem Gesellschaftspräsidenten ihre Theilnahme schriftlich angezeigt haben. Die Sektionspräsidenten werden, um die Interessen ihrer Sektion gehörig zur Geltung bringen zu können, Vorstandsmitglieder sein.

Unsere bisherigen Samstagssitzungen sollen unter der Bezeichnung „allgemeine Sitzungen" weiter bestehen. In denselben sollen aus allen Theilen der Naturwissenschaft Vorträge von allgemeinem Interesse, sowie regelmässige Referate über die Fortschritte der einzelnen Zweige der Naturwissensshaft gebracht werden. Dem Gesellschaftspräsidenten wird es obliegen, für die nöthigen Vorträge Sorge zu tragen.

Diess, hochgeehrte Herren, sind die Grundzüge der Reorganisation, die ich Ihnen empfehle; spezielle Bestimmungen innerhalb dieses Rahmens enthält der Statutenrevisionsentwurf, den ich Ihrer Berathung unterbreiten werde.

Was die Geselligkeit im verflossenen Jahre betrifft, so sind unsere sog. zweiten Akte immer zahlreich besucht worden und es herrschte in denselben ein heiterer, gemüthlicher Ton.

Um auch den Damen unserer Mitglieder etwas zu bieten, wurde im Anfang des verflossenen Jahres eine musikalisch-deklamatorische Abendunterhaltung im Casino organisirt, welche sich der Mitwirkung namhafter Künstlerinnen und Künstler und der Theilnahme zahlreicher Gesellschaftsmitglieder und deren Damen zu erfreuen

hatte. Das Gelingen dieser Unterhaltung haben wir zum grossen Theile dem geselligen Talente und der unermüdlichen Thätigkeit unseres Mitgliedes, Herrn Apotheker Studer, Sohn, zu verdanken.

Sommerlichen Ausflügen mit Damen nach geologisch interessanten Punkten der Umgegend von Bern setzte die regnerische Witterung des vergangenen Sommers ein Hinderniss entgegen; wir hoffen aber, dass solche Ausflüge in diesem Jahre zu Stande kommen werden.

Schliesslich habe ich noch die Thätigkeit der Gesellschaft für Errichtung einer meteorologischen Säule zu erwähnen.

Meteorologische Beobachtungen gewinnen, in dem Maasse, als die Meteorologie systematischer betrieben wird, an Bedeutung und allgemeinem Interesse. In der That beschäftigen sich auch in unserer Stadt viele Personen mit Barometer- und Thermometer-Beobachtungen. Wer aber den traurigen Zustand der gewöhnlichen Barometer und Thermometer kennt, dem muss sich der Wunsch aufdrängen, es möchten irgendwo Normalinstrumente, in einer die allgemeine Benutzung ermöglichenden Weise, aufgestellt sein. Die Berner naturforschende Gesellschaft beschloss daher, die Aufstellung einer meteorologischen Säule anzustreben, und setzte sich mit dem Tit. Gemeinderath in Unterhandlungen. Derselbe nahm das Projekt in zuvorkommendster Weise unter seinen Schutz, liess durch die Tit. Baukommission Zeichnungen und Kostenvoranschläge machen, welche in der letzten Sitzung vorgelegt werden konnten. Der architektonisch schöne Plan, welchen Herr Bauinspektor Stettler ausgearbeitet hat und der in Marmor ausgeführt werden soll, stellt uns ein Bauwerk in Aussicht, welches der Bundestadt zur Zierde gereichen wird.

Bei der grossen Zuvorkommenheit, welche die Tit. Behörden dieser Angelegenheit entgegenbringen, darf ich die gegründete Hoffnung aussprechen, dass dieses Projekt in kurzer Zeit zur Ausführung kommen wird.

Hiermit, hochgeehrte Herren, lege ich das Amt, zu welchem Sie mich vor Jahresfrist berufen, in Ihre Hände zurück, überzeugt, dass Ihre Einsicht einen Mann zur Leitung der Gesellschaft berufen wird, der sich der Verantwortlichkeit bewusst, das begonnene Werk der Reorganisation zum Heile der Wissenschaft, der Volksbildung und der Gesellschaft zu einem glücklichen Abschluss bringen wird.

Errata.

Pag. XVI der Sitzungsberichte 15. Linie von unten streichen die Worte: (s. d. Abhandlungen).

Verzeichniss der Mitglieder
der
Bernischen naturforschenden Gesellschaft.
(Am Schluss des Jahres 1872.)

Herr Prof. Dr. Forster, Präsident für 1872.
„ Dr. R. Henzi, Sekretär seit 1860.
„ B. Studer, Apotheker, Kassier seit 1865.
„ J. Koch, Oberbibliothekar, Correspond. seit 1864.
„ Alb. Benteli, Unterbibliothekar seit 1872.

		Jahr des Eintrittes
1.	Herr Anacker, Herm., Prof. d. Thierarzneisch.	(1872)
2.	„ Annaheim, J., Chemiker in der Rütti	(1871)
3.	„ Asmus, Julius, Ingenieur . . .	(1872)
4.	„ Bachmann, J. Dr., Naturgesch., Kantonssch.	(1863)
5.	„ Bachmann, Bend., Präsid. d. Gew.-Halle	(1872)
6.	„ Bänziger, J. J., Rentier . . .	(1872)
7.	„ Balsiger, Gottlieb, Notar, in Bern .	(1872)
8.	„ Bay, Rud., Tuchfabrikant . . .	(1872)
9.	„ Benoit, Friedr. Alb., Rentier . .	(1872)
10.	„ Benoit, G., Dr. juris . . .	(1872)
11.	„ Benteli, Notar	(1858)
12.	„ Benteli, A., Lehrer d. Geometr., Kantonssch.	(1869)
13.	„ Benteli, Rud., Quartieraufseher .	(1872)
14.	„ Beetschen, Klavierhändler, in Bern .	(1872)
15.	„ Bion, C. Th., eidg. Postdirektion .	(1872)
16.	„ Blom, H., gewes. Buchhändler, . .	(1872)
17.	„ Blösch, Dr. phil., von Biel . .	(1872)
18.	„ Bodenheimer, A., Ingenieur . .	(1871)
19.	„ v. Bonstetten, Aug., Dr. Phil. . .	(1859)
20.	„ Bourgeois, E., Dr., Arzt in Bern .	(1872)
21.	„ Brügger-Lutstorf, gew. Lehrer	(1872)

Nr. 811.

22. Herr Brunner, Alb., Apotheker . . . (18
23. „ Brunner, Telegraphendirektor in Wien (18
24. „ Brunner-Fischer, A., Handelsmann (18
25. „ Bürki, Stadtrath . . . . (18
26. „ Buri, Eug., Dr. phil., Chemiker . . (18
27. „ Buss, W. A., Ingenieur, in Stuttgart . (18
28. „ Cherbuliez, Dr., Director, Mülhausen (18
29. „ Christeller, Dr. med., Arzt in Bern (18
30. „ Christener, Dr. med., Arzt in Bern . (18
31. „ Conrad, Fr., Dr., Arzt, in Bern . (18
32. „ Corradi, Ferd., Zeichn.-Lehrer d. Kts.-Schule (18
33. „ Cramer, Gottl., Arzt in Nidau . . (18
34. „ Dähler, C., Architekt, in Bern . (18
35. „ David, Secretair d. eidg. Hand.- u. Zoll-Dep. (18
36. „ Demme, R., Dr., Arzt am Kinderspital (18
37. „ Denzler, Heinrich, Ingenieur, in Solothurn (18
38. „ Dor, Dr. u. Prof. d. Augenheilkunde in Bern (18
39. „ Ducommun, J. C., Redactor . . (18
40. „ Durheim, C., Photograph . . (18
41. „ Dutoit, Dr. med., Arzt in Bern . . (18
42. „ Edinger, Friedr., Lehrer d. Kantonsschule (18
43. „ Emmert, C., Dr. u. Prof. d. gerichtl. Medic. (18
44. „ Emmert, E., Dr. med., Arzt in Bern . (18
45. „ v. Erlach, Ferd., Commandant, Spiez . (18
46. „ Ernst, Alfred, Banquier . . . (18
47. „ Eschbacher, C., Direct. d. Elementarsch. (18
48. „ Eschbacher, Gottf., Lehrer d. Elementarsch. (18
49. „ Escher, eidgen. Münzdirektor . . (18
50. „ Favrot, Alex., Lehrer d. Kantonsschule (18
51. „ v. Fellenberg, Ed., Geolog . . (18
52. „ Fetscherin, Franz, Schlossermeister, Bern (18
53. „ Fetscherin, Friedr., Dr., Arzt, Waldau (18
54. „ Fiala, Max, Buchhändler, in Bern . (18
55. „ Finkbeiner, Dr. Med. in Neuenstadt . (18
56. „ v. Fischer-Ooster, Karl . . . (18
57. „ Fischer, L., Dr., Prof. der Botanik . (18
58. „ Flückiger, Dr., Staats-Apotheker . (18
59. „ Flückiger, Arnold, Ingenieur . . (18
60. „ Forster, Dr., Prof. d. Physik d. Hochschule (18
61. „ Fränzel, Oscar, Droguist . . (18
62. „ Frey, Aug., Telegraphendirektion, Bern (18
63. „ Frey, gewesener Bundesrath . . (18
64. „ Friedli, Ed., Math. u. Physik, Lerberschule (18

65. Herr Froté, E., Ingenieur in St. Immer . (1850)
66. „ Fueter-Lauterburg, G., Kaufmann (1872)
67. „ Ganguillet, Oberingeniur . . . (1860)
68. „ Gauchat, H., Lehr. d. franz. Spr., Mädchensch. (1872)
69. „ Gelpke, Otto, Ingenieur . . . (1867)
70. „ Gibolet, Victor, in Neuenstadt . (1844)
71. „ Gressly, Alb., Maschinen-Ingenieur (1872)
72. „ Gosset, Philipp, Ingenieur . . . (1865)
73. „ Gruner, A., Sigrist am Münster . (1872)
74. „ Grüring, C., Zuckerbäcker . . (1872)
75. „ Gubler, Lehrer, in Belmont, bei Boudry (1871)
76. „ Guthnick, gew. Apotheker . . (1857)
77. „ Haaf, C., Droguist, in Bern . . (1872)
78. „ Haller, R. Friedr., Buchdrucker . (1871)
79. „ Haller, G., Stud. medicinæ, . . (1871)
80. „ Haller, Paul, Stadtrath . . . (1872)
81. „ Hamberger, Joh., in Brienz . . (1845)
82. „ Hartmann, Dr., Prof. d. Thierarzneischule (1872)
83. „ Hartmann, Stud. phil. . . . (1871)
84. „ Hasler, G., Direkt. d. eidg. Tel.-Werkst. (1861)
85. „ Hausmann-Zollikofer, D., Handelsmann (1872)
86. „ Hebler, G., Architekt u. Gemeinderath (1872)
87. „ Hegg, Apotheker, Bern . . . (1872)
88. „ Heller, J. H., Kaufmann . . . (1872)
89. „ Henzi, Friedr., Ingénieur des mines . (1851)
90. „ Henzi, R., Med. Dr., Spitalarzt . . (1859)
91. „ Hermann, F., Mechaniker . . (1861)
92. „ Hipp, Direkt. d. neuenb. Telegr. Werkst. (1852)
93. „ Höhn, Edm., Adj. d. eidg. Oberpostsecretärs (1872)
94. „ Hopf, J. G., Arzt . . . . . (1864)
95. „ Huber, Franz, Dr., Litterat in Bern . (1872)
96. „ Hörning, C. Ad., Kaufmann . . (1872)
97. „ Jäggi, Friedr., Notar. . . . . (1864)
98. „ Jahn, Karl, stud. jur., Bern . . (1872)
99. „ Jenner, F., Entomologe, Stadtbiblioth. Bern (1870)
100. „ Jenzer, E., Lehr. d. Phys. a. d. Kantonsschule (1862)
101. „ Imobersteg, R., Präs. d. Obergerichts (1872)
102. „ Joneli-Mory, in Melchenbühl . . (1872)
103. „ Jonquière, Dr. und Prof. der Medicin (1853)
104. „ Joss, J., Lehrer am evang. Seminar . (1872)
105. „ Isenschmidt, Stud. phil. . . . (1871)
106. „ Kernen, Rud., von Höchstetten . . (1853)
107. „ Kesselring, H., Lehrer d. Gewerbeschule (1870)

106. Herr **Kirchhoff**, Musikalienhändler, Bern (1872)
109. „ **Kisselbach**, Pharmaceut, in Bern . (1872)
110. „ **Koch, Lehrer** d. Math. an d. Realschule (1868)
111. „ **Kocher** Dr., Prof. d. Chir. Hochschule, Bern (1872)
112. „ **Kopp, Jak.**, Lehrer am evang. Seminar (1872)
113. „ **Körber, H.**, Buchhändler, Bern . (1872)
114. „ **König, Emil**, Dr., Arzt in Bern . (1872)
115. „ **König, Rud.**, Architekt. in Bern . (1872)
116. „ **König**, Wilh., Journalist . . . (1872)
117. „ **Koller**, G., Ingenieur . . . (1872)
118. „ **Kraft**, Alex., Besitzer des Bernerhofs (1868)
119. „ **Krähenbühl**, Pfarrer in Beatenberg . (1869)
120. „ **Krieger**, K., Med. Dr. . . . (1846)
121. „ **Kuhn**, Fr., Pfarrer in Affoltern . (1841)
122. „ **Kümmerli**, G., Lithograph . . (1869)
123. „ **Kümmerli**, Photograph . . . (1869)
124. „ **Küpfer**, Lehrer im Pensionat Hofwyl (1845)
125. „ **Küpfer-Miescher**, Kant.-Oberfeldarzt (1868)
126. „ **Küpfer**, Fr., Med. Dr. . . . (1869)
127. „ **Kurz**, L., Reg.-Rath, in Bern . . (1872)
128. „ **Kutter**, Ingenieur in Bern . . (1869)
129. „ **Langhans**, Fr., Lehrer d. Geogr., Kts.-Sch. (1872)
130. „ **Lanz**, Med. Dr., in Biel . . . (1865)
131. „ **Lanz-Strähl**, J. F., Negt. . . (1872)
132. „ **Lenz**, Gottf. Ferd., Rentier, Gümlingen (1872)
133. „ **Lauterburg**, R., Ingenieur . . (1851)
134. „ **Lauterburg**, Gottl., Arzt in Bern . (1858)
135. „ **Lendi**, K., Direct. d. internat. Telegr.-Bur. (1872)
136. „ **Leuch**, Rud., Ingenieur, in Bern . (1872)
137. „ **Liebi**, G., eidg. Oberst . . . (1872)
138. „ **Lindt**, Franz, Ingenieur, von und in Bern (1870)
139. „ **Lindt**, Paul, Fürsprecher . . . (1872)
140. „ **Lindt**, R., Apotheker . . . (1849)
141. „ **Lindt**, Wilh., Med. Dr. . . . (1854)
142. „ **Lütschg**, Lehrer a. d. Lerberschule, Bern (1872)
143. „ **Locher-Buss**, Karl, Negotiant . (1872)
144. „ **Marti**, Ad., Dr., Arzt in Bern . . (1872)
145. „ **Manuel**, N. F., eidgen. Bundeskanzlei (1872)
146. „ **de St. Martial**, A., internat. Telegr.-Direktion (1872)
147. „ **May-v. Werdt**, Rentier . . . (1872)
148. „ **Meyer-Brunner**, A., eidg. Zollsecretär (1872)
149. „ **Meyer**, J., eidg. Oberst . . . (1872)
150. „ **Meyer**, Paul, stud. phil. . . . (1872)

Herr Metzdorf, Dr. Prof. a. d. Thierarzneischule (1870)
„ Morell-Schnell, L., Rentier . . (1872)
„ Müller, Dr., Apotheker . . . (1844)
„ v. Mutach, Alfr., in Riedburg . . (1866)
„ Müllhaupt, Kupferst. am eidg. top. Bureau (1858)
„ Müllhaupt, Fried., Geograph . . (1872)
„ Neuhaus, Carl, Med. Dr. in Biel . (1854)
„ Neukomm, Eug., Negt. . . . (1872)
„ v. Niederhäusern, Prosekt., Thierarzneisch. (1872)
„ Niggeler, L., Turnlehrer . . (1872)
„ Niehans, Sohn, Dr. med., Arzt in Bern (1870)
„ Osswald, F., Besitzer des Hotel Bellevue (1872)
„ Otth, Gustav, Hauptmann . . . (1854)
„ Otz, Dr., Arzt in Münchenbuchsee . (1870)
„ Pedrazzi, Fumiste, in Bern . . (1872)
„ Perty, Dr. u. Prof. d. Naturwissenschaften (1840)
„ Peyer, Dr. phil., Zahnarzt . . (1863)
„ Pezolt, Lehrer d. Mathem., Kantonsschule (1872)
„ Pfister, H., Mechaniker . . . (1871)
„ Prior, Eug., Dr. Chemiker . . (1871)
„ Probst, Mechaniker . . . . (1871)
„ Pulver, Alb., Baumeister . . . (1872)
„ Pulver, A., Apotheker . . . (1862)
„ Pütz, Dr., Prof. an d. Thierarzneischule (1870)
„ Quiquerez, A., Ingenieur in Delémont (1853)
„ Reich, H., eidg. Ober-Zolldirector . (1872)
„ Reissmann, P., Kaufmann . . (1872)
„ Renaud, Jul., Fürsprecher . . (1872)
„ Reymond, M., Redaktor d. Intelligenzbl. (1870)
„ Ribi, Lehrer der Math. an der Realschule (1851)
„ Ris, Lehrer d. Mathem. an der Realschule (1869)
„ Ritz, Alb., von Bern, Pfarrer in Wimmis (1870)
„ Robert, Lehr. d. franz. Spr., Kantonsschule (1872)
„ Rohr, Rud., Reg.-Rath, Bern . (1872)
„ Rogg, Apotheker in Bern . . . (1867)
„ Rooschütz, Alb., Handelsmann . (1872)
„ Rothen, Secret. d. Telegr.-Direct. Bern (1872)
„ Rothenbach, Alfr., Gasdirector, Bern (1872)
„ Rothenbach, E., Lehrer in Bern . (1871)
„ Rüfenacht-Moser, Gemeinderath . (1872)
„ Sahli, Christ., Fürsprecher, Ständerath (1872)
„ Schädler, E., Med. Dr. . . . (1863)
„ Schär, Ed., Apotheker . . . (1863)

194. Herr Schärer, Rud. Direktor der Waldau (1867)
195. „ Schaller, Joh., Fürsprecher . (1872)
196. „ Schenk, Karl, Bundesrath . . (1872)
197. „ Schläfli, J. J., Lehrer a. d. Kantonsschule (1872)
198. „ Schmalz, Geometer in Oberdiessbach (1865)
199. „ Schmidlin, eidg. Kriegsverwaltung (1872)
200. „ Schneider, Fr., Sem.-Lehr., M.-Buchsee (1872)
201. „ Schneider, J. J., Lehrer an d. Bächtelen (1870)
202. „ Schneider, Peter, eidg. Finanzdepartem. (1872)
203. „ Schnell, Alb., Dr., Lochbach bei Burgdorf (1872)
204. „ Schnyder, J., Oberförster . . (1872)
205. „ Schobert, Rich., Pharmaceut, Bern . (1872)
206. „ Schönholzer, Lehr. d. Geogr., Kts.-Schule (1872)
207. „ Schorer, Alb., Geometer . . . (1872)
208. „ Schuppli, Lehrer d. Naturg., Gewerbeschule (1870)
209. „ Shuttleworth, R., Esqr. . . (1835)
210. „ Schwab, H., Seminarlehrer in Hindelbank (1871)
211. „ Schwarzenbach, Dr., ord. Prof. d. Chem. (1862)
212. „ Schwarz-Wälli, Commandant . (1872)
213. „ Severin, Aug., Obergärtner, bot. Garten (1872)
214. „ Sidler, Dr., Lehr. d. Math. a. d. Kantonssch. (1856)
215. „ Siegfried, H., Chef d. topogr. Bureau's (1872)
216. „ Simon-Müller, Ed., Seidenfabrikant (1872)
217. „ v. Sinner-Mutach, Ed., Grossrath (1872)
218. „ Sodoma, Aug., Musiklehrer . . (1872)
219. „ Stämpfli, Jak., Präsid. d. eidg. Bank (1872)
220. „ Stämpfli, K., Buchdrucker, von u. in Bern (1870)
221. „ Steck, R., Apotheker, von und in Bern (1870)
222. „ v. Steiger, K., Bez.-Ingenieur, v. u. in Bern (1870)
223. „ Steinegger, gew. Lehrer, in Basel . (1851)
224. „ Steinhäuslin, C. A., eidg. Oberstlieut. (1872)
225. „ Steinhäuslin, Alex., eidg. O.-Postsecretär (1872)
226. „ Strähl-Steffen, Armencommiss. d. Stadt (1872)
227. „ Strasser, Has, Stud. med., Bern . (1872)
228. „ Stuber-Lehmann, Kaufmann . (1872)
229. „ Stucki, Optiker . . . . (1854)
230. „ Studer, B., Dr., Prof. d. Naturwissenschaft (1819)
231. „ Studer, Bernhard, Apotheker, Vater (1844)
232. „ Studer, Bernhard, Apotheker, Sohn (1871)
233. „ Studer, Gottl., gew. Regierungsstatthalter (1850)
234. „ Studer, Theophil, Dr. Med. . . (1868)
235. „ Teuscher, Karl, Oberrichter, Bern . (1872)
236. „ Tièche, Ed., Lehrer an der Lerberschule (1868)

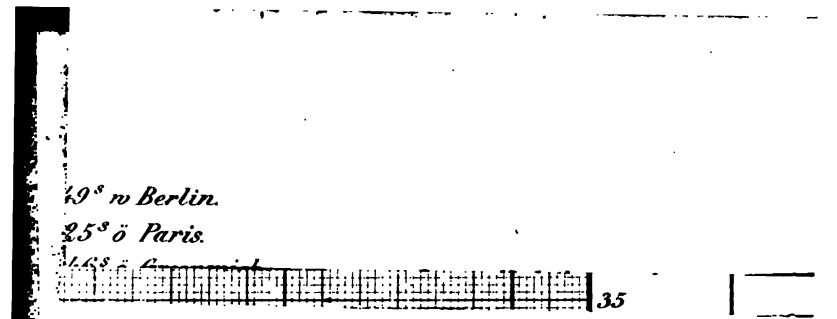
Herr Thiessing, Dr., Prof. in Pruntrut . (1867)
„ Thomass, A., Apotheker . . . (1872)
„ Thormann, Fr., Ing. des mines, v. u. in Bern (1870)
„ Trächsel, Dr., Rathsschreiber . . (1857)
„ Trechsel, Walth., Chemiker, Mülhausen (1868)
„ v. Tscharner, B., Dr. med., in Bern (1872)
„ Tscharner, J. J.. Redact. d. »Bund« (1872)
„ v. Tscharner-v. Amsoldingen, Rentier (1872)
„ Uhlmann, Arzt in Münchenbuchsee . (1868)
„ Valentin, Dr. und Prof. der Physiologie (1837)
„ Valentin, Ad., Dr. med., Arzt in Bern (1872)
„ Vogt, Adolf, Dr. Med., Arzt in Bern (1856)
„ Vollenweider, Photograph, in Bern (1872)
„ Volmar, P., Zeichnungsl. d. Kantonsschule (1872)
„ Volz, Alb., Spitalverwalter . . (1872)
„ Wäber, A., Lehrer d. Naturg. a. d. Realsch. (1864)
„ Wäber, Friedr., Instrumentenmacher (1872)
„ Wander, Dr. phil., Chemiker . . (1865)
„ Wanzenried, Lehrer in Zäziwyl . (1867)
„ v. Wattenwyl-Fischer . . . (1848)
„ v. Wattenwyl-Pourtalès, Rentier (1872)
„ Weber, Hans, Dr., Arzt in Bern . (1872)
„ Wild, Karl, Med. Dr. . . . (1828)
„ Wildbolz, Alex., Apotheker in Bern (1863)
„ Wolf, R., Dr. und Prof. in Zürich . (1839)
„ v. Wurstemberger, eidg. Artillerieoberst (1852)
„ v. Wurstemberger, Stadtforstmeister, Bern (1870)
„ v. Wurstemberger, Assist., phys. Kabinet (1872)
„ v. Wurstemberger-Bach, Rentier (1872)
„ Wydler, H., Dr. Med., Prof. d. Botanik (1850)
„ Wyss, Lehrer im Seminar Münchenbuchsee (1869)
„ Wyttenbach-Fischer, A., Dr., Arzt, Bern (1872)
„ Ziegler, A., Dr. med., Spitalarzt . (1859)
„ Zgraggen, Dr., Arzt in Könitz . (1868)
„ Zwicky, Lehrer an der Kantonsschule (1856)

Correspondirende Mitglieder.

1. Herr Beetz, Prof. der Physik in Erlangen
2. „ Biermer, Dr., Prof. d. spec. Path. in Zürich
3. „ Boué, Ami, Med. Dr., aus Burgdorf, in Wien
4. „ Buss, Ed., Maschinen-Ingen. in Stuttgart
5. „ Custer, Dr., in Aarau
6. „ v. Fellenberg, Wilhelm
7. „ v. Fellenberg, Chemiker
8. „ Graf, Lehrer in St. Gallen
9. „ Gruner, E., Ingén. des mines in Frankreich
10. „ Krebs, Gymnasiallehrer in Winterthur.
11. „ Leonhard, Dr., Veterinär in Frankfurt
12. „ Lindt, Otto, Dr., Chemiker in Basel
13. „ May, in Karlsruhe
14. „ Meissner, K. L., Prof. der Botanik in Basel
15. „ Mohl, Dr. u. Prof. der Botanik in Tübingen
16. „ Mousson, Dr., Prof. der Physik in Zürich
17. „ Ott, Adolf, Chemiker, Amerika
18. „ Rüttimeyer, L., Dr. u. Prof. in Basel
19. „ Schiff, M., Dr. u. Prof. in Florenz
20. „ Simler, Dr., in Muri im Aargau
21. „ Stauffer, Bernh., Mechaniker in Stuttgart
22. „ Theile, Prof. der Medicin in Jena
23. „ Wild, Dr. Phil. in Petersburg

Jahrgang 1850 (Nr 167—194) zu 4 Fr.
„ 1851 (Nr. 195—223) zu 4 Fr.
„ 1852 (Nr. 224—264) zu 6 Fr.
„ 1853 (Nr. 265—309) zu 6 Fr.
„ 1854 (Nr. 310 - 330) zu 3 Fr.
„ 1855 (Nr. 331—359) zu 4 Fr.
„ 1856 (Nr. 369—384) zu 4 Fr.
„ 1857 (Nr. 385 - 407) zu 3 Fr.
„ 1858 (Nr. 408—523) zu 2 Fr.
„ 1859 (Nr. 424—439) zu 2 Fr.
„ 1860 (Nr. 440—468) zu 4 Fr.
„ 1861 (Nr. 469—496) zu 4 Fr.
„ 1862 (Nr. 497—530) zu 6 Fr.
„ 1863 (Nr. 531—552) zu 3 Fr.
„ 1864 (Nr. 553—579) zu 4 Fr.
„ 1865 (Nr. 580—602) zu 3 Fr.
„ 1866 (Nr. 603—618) zu 3 Fr.
„ 1867 (Nr. 619—653) zu 3 Fr.
„ 1868 (Nr. 654—683) zu 4 Fr.
„ 1869 (Nr. 685—711) zu 5 Fr.
„ 1870 (Nr. 712—744) zu 6 Fr.
„ 1871 (Nr. 745—791) zu 8 Fr.
„ 1872 (Nr. 792—811) zu 5 Fr.

Die Jahrgänge von 1843—1849 sind vergriffen. Die gänge 1850—1861 zusammen sind zu dem ermässigten e von 32 Fr. erhältlich.

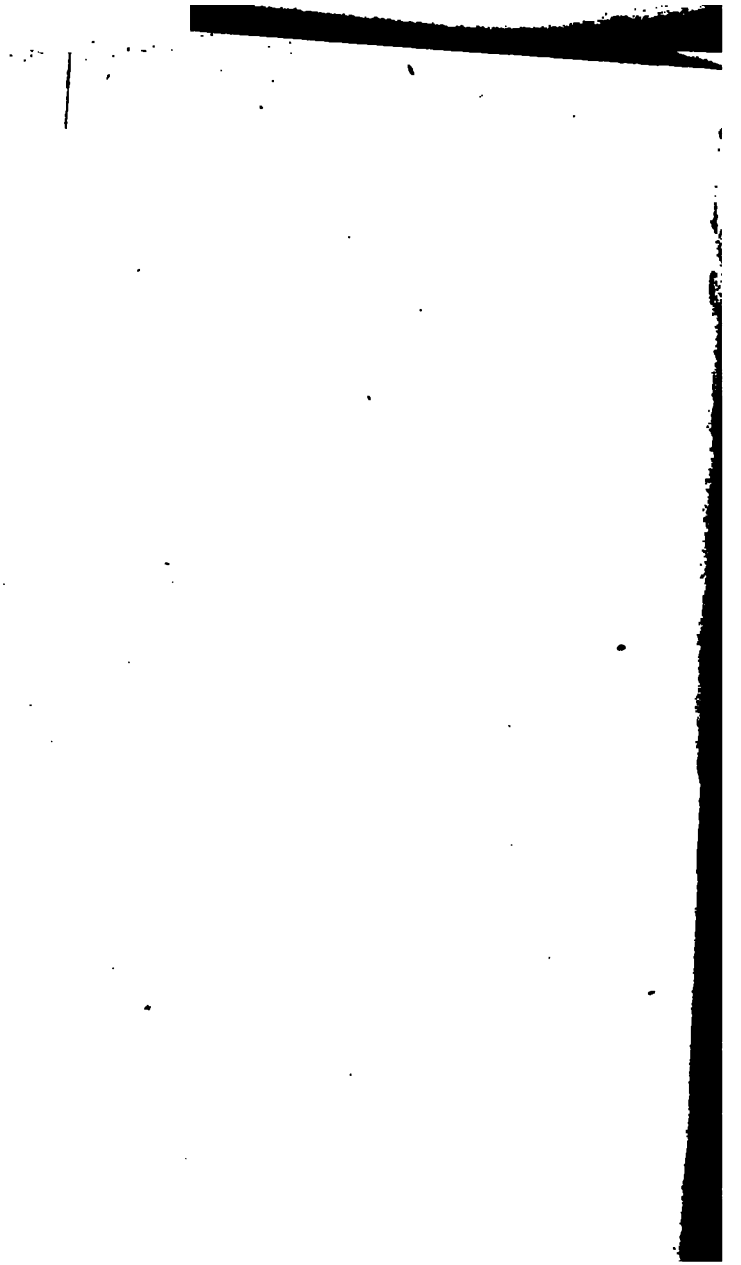


49s w Berlin.

25s ö Paris.

46s ö Greenwich

35



Jahrgang 1850 (Nr. 167—194) zu 4 Fr.
" 1851 (Nr. 195—223) zu 4 Fr.
" 1852 (Nr. 224—264) zu 6 Fr.
" 1853 (Nr. 265—309) zu 6 Fr.
" 1854 (Nr. 310—330) zu 3 Fr.
" 1855 (Nr. 331—359) zu 4 Fr.
" 1856 (Nr. 369—384) zu 4 Fr.
" 1857 (Nr. 385—407) zu 3 Fr.
" 1858 (Nr. 408—523) zu 2 Fr.
" 1859 (Nr. 424—439) zu 2 Fr.
" 1860 (Nr. 440—468) zu 4 Fr.
" 1861 (Nr. 469—496) zu 4 Fr.
" 1862 (Nr. 497—530) zu 6 Fr.
" 1863 (Nr. 531—552) zu 3 Fr.
" 1864 (Nr. 553—579) zu 4 Fr.
" 1865 (Nr. 580—602) zu 3 Fr.
" 1866 (Nr. 603—618) zu 3 Fr.
" 1867 (Nr. 619—653) zu 3 Fr.
" 1868 (Nr. 654—683) zu 4 Fr.
" 1869 (Nr. 685—711) zu 5 Fr.
" 1870 (Nr. 712—744) zu 6 Fr.
" 1871 (Nr. 745—791) zu 8 Fr.
" 1872 (Nr. 792—811) zu 5 Fr.

Die Jahrgänge von 1843—1849 sind vergriffen
Jahrgänge 1850—1861 zusammen sind zu dem ermä
Preise von 32 Fr. erhältlich.

Stanford Library
OCT 15 1951
GEOLOGY

Mittheilungen

der

aturforschenden Gesellschaft

in Bern

aus dem Jahre 1873.

Nr. 812—827.

Mit 14 Tafeln.

Bern.
(In Commission bei Huber und Comp.)
—
1874.

Mittheilungen

der

aturforschenden Gesellschaft

in Bern

aus dem Jahre 1873.

Nr. 812—827.

HISTORISCHER VEREIN DES KANT. BERN

Mit 14 Tafeln.

Bern.
(In Commission bei Huber und Comp.)
Druck von B. F. Haller.

1874.

Inhalt.

	Seite der Sitzungsberichte.	Seite der Abhandlungen.
Bachmann, Isid., Prof. Dr.		
1) Die neueren Vermehrungen der mineralogischen Sammlung des Berner Stadtmuseums .		105
2) Ueber die Sammlung schweizerischer Coleopteren von Friedrich Studer im hiesigen Stadtmuseum	10	
Bericht über die Thätigkeit der entomoligischen Section	36	
Bericht über die Thätigkeit der zoologisch-mineralogischen Section	27	
Bericht über die Thätigkeit der mathematisch-physikalisch-astronomischen Section	62	
Bericht über die Thätigkeit der Section für morphologisch-physiologische Wissenschaften	44	
Berichtigung	92	
Dor, H., Prof. Dr.		
1) Notiz über drei Schädel aus den schweizerischen Pfahlbauten (mit 6 Tafeln) . . .		63
2) Ueber Nyctalopie und Hemeralopie . .	20	
v. Fellenberg, E.,		
Ueber seine geologischen Wanderungen in Gasteren und Lötschen	28	
Fischer, L., Prof. Dr		
1) Neue Entdeckungen über die Entwicklungsgeschichte der Lycopodien	49	
2) Vergleichende Darstellung der Sexualverhältnisse der Pilze	60	
Forster, A., Prof. Dr.		
Ueber den täglichen Gang des Niederschlages, abgeleitet von den Aufzeichnungen des Registrirombrometer der Sternwarte zu Bern . . .	65	
Haller, G., stud. med.		
1) Ueber die Lebensweise verschiedener Vögel	56	
2) Ueber die Tonwerkzeuge der Insekten nach Landois	39	
Isenschmid, M.		
Ueber seine entomologische Reise in dem Kanton Tessin	40	

	Seite der Sitzungs-Berichte	Abhandlungen
Jenner, Ed.		
Ueber Verheerungen durch Saperda Carcharias an einer Papel im Hirschengraben . . .	38	
Koch. J., Oberbibliothekar.		
Verzeichniss der im Laufe des Jahres 1873 der Bibliothek der schweizerischen naturforschenden Gesellschaft zugekommenen Schriften . . .	66	
Metzdorf, Prof. Dr.		
1) Ueber die Ursache des hohen Absonderungsdruckes in der Glandula submaxillaris . .	46	
2) Ueber Milzbrand-Bakterien	51	
Müller, J.		
Einige Versuche über Antiar und Antiarin .	45	1
v. Niederhäusern, Prosektor.		
Ueber Psorospermien	54	
Perty, M., Prof. Dr		
1) Ueber Dinomorphus pimelioides . . .	41	
2) Ueber formica fuliginosa	41	
3) Ueber die Rebenschildlaus Coccus vitis Linn	42	
4) Ueber sein Werk „Die Gliederfüsser Brasiliens“	38	
5) Ueber Parthenogenesis im Thierreiche .		71
Preisverzeichniss der Jahrgänge der Mittheilungen von 1850—1873		117
Sidler, G., Prof. Dr.		
Trisection eines Kreisbogens und die Kreisconchoide (mit 4 Tafeln)		31
Statuten (neue) der naturforschenden Gesellschaft in Bern	2	
Studer, B., Prof. Dr.		
Ueber die auf den Tunnelbau bezüglichen geologischen Verhältnisse des Gotthardts . . .	36	
Studer, Th., Dr.		
1) Ueber Nymphula potamogalis . . .	37	
2) Ueber die Puppen von Thyllobius argentatus	42	
3) Ueber die Epidermis von Amphiuma didactyla	48	
4) Ueber die Vermehrung von Seesternen durch Theilung und Knospung	52	
5) Ueber Bau und Entwicklung der Achse von Gorgonia Bertholoni Lmx (mit 3 Tafeln in Farbendruck)		85
6) Ueber Nervenendigung bei Insekten (mit 1 Tafel)		97
Valentin, Dr.		
Ueber den Speichel neugeborner Säugethiere .	52	
Verzeichniss der Mitglieder am Schlusse des Jahres 1873		119

Sitzungsberichte.

634. Sitzung vom 4. Jenner 1873.

Abends 7 Uhr bei Webern im grossen Saale.

Vorsitzender: Herr Prof. Dr. Forster, Präsident. — ecretär: Herr Dr. R. Henzi. — 58 anwesende Mitlieder.

1) Das Protokoll der vorigen Sitzung wird verlesen nd genehmigt.

2) erstattete der Präsident einen Bericht über die hätigkeit der naturforschenden Gesellschaft im verossenen Jahre, welcher in extenso in den Mittheilungen rscheinen wird.

3) nahm die Gesellschaft eine Revision ihrer Staıten vor. In Folge der Anregung des Herrn Präsienten war dieselbe bereits am Ende des verflossenen ıhres in einer zahlreich besuchten und zu diesem nde zusammenberufenen Versammlung vorberathen orden, und wurden sodann in dieser Sitzung die euen Statuten in folgender Fassung angenommen:

Statuten

der

Naturforschenden Gesellschaft

in Bern.

I. Zweck der Gesellschaft.

§ 1.

Die Naturforschende Gesellschaft in Bern hat zum Zwecke, die mathematischen und Naturwissenschaften in jeder Hinsicht zu fördern und zu verbreiten, sowie den Mitgliedern gegenseitige Anregung zu bieten.

II. Organisation der Gesellschaft.

A. *Mitglieder.*

§ 2.

Die Gesellschaft besteht aus ordentlichen und correspondirenden Mitgliedern.

§ 3.

Zum ordentlichen Mitgliede kann sich jeder im Kanton Bern wohnende Freund der Naturwissenschaften beim Präsidenten anmelden oder durch ein Mitglied anmelden lassen, worauf er in der nächsten Sitzung

vorgeschlagen wird. Vereinigt er bei geheimer Abstimmung die Mehrheit der Stimmen für sich, so wird ihm seine Annahme in einem vom Präsident und Sekretär unterzeichneten Schreiben mitgetheilt.

§ 4.

Jedes ordentliche Mitglied, das, ohne seine Entlassung aus der Gesellschaft zu nehmen, den Kanton auf länger als ein Jahr verlässt, wird für diese Zeit correspondirendes Mitglied und hat als solches keine Beiträge an die Casse zu leisten.

§ 5.

Ordentliche Mitglieder, welche aus dem Vereine austreten wollen, haben dieses dem Vorstand schriftlich anzuzeigen.

§ 6.

Mitglieder, welche die Entrichtung ihres Jahresbeitrages verweigern, werden aus dem Mitgliederverzeichniss gestrichen.

B. *Sektionen.*

§ 7.

Es können sich im Innern der Gesellschaft Sektionen bilden.

§ 8.

Zum Bestehen einer Sektion sind mindestens fünf Mitglieder erforderlich, welche dem Vorstand der Gesellschaft ihren Beitritt erklärt haben.

§ 9.

Die Mitglieder jeder Sektion wählen jährlich aus ihrer Mitte einen Sektionsvorsteher und Sektionssekretär und haben von dieser Wahl dem Gesellschaftspräsidenten schriftlich Anzeige zu machen.

§ 10.

Die Verhandlungen und Arbeiten der Sektionen werden in den Mittheilungen der Gesellschaft publizirt.

§ 11.

Alle Sektionsvorsteher haben mit Jahresschluss einen schriftlichen Bericht über die Thätigkeit in ihren Sektionen der Gesellschaft einzureichen.

§ 12.

Jedes Mitglied der Gesellschaft ist berechtigt, den Sektionssitzungen beizuwohnen.

C. *Vorstand.*

§ 13.

Der Vorstand der bernischen naturforschenden Gesellschaft besteht aus:

1) dem Gesellschaftspräsidenten,
2) einem Vicepräsidenten,
3) dem Gesellschaftssekretär,
4) dem Cassier,
5) den Sektionsvorstehern.

§ 14.

Der Gesellschaftspräsident und der Vicepräsident wird durch geheimes Stimmenmehr auf ein Jahr erwählt und ist nach Ablauf dieser Zeit nicht unmittelbar wieder wählbar. Er hat:

a. an den allgemeinen Sitzungen den Vorsitz zu führen und in Bezug auf Anordnung, Natur und Dauer der Vorträge die nöthige Ordnung einzuhalten;
b. die Unterschrift zu geben in den von der Gesellschaft beschlossenen Schreiben;
c. darüber zu wachen, dass die Statuten beachtet

und die Beschlüsse der Gesellschaft ausgeführt werden;

d. überhaupt alles Dasjenige, was zum Gedeihen der Gesellschaft beitragen kann, entweder von sich aus vorzukehren oder bei der Gesellschaft zu beantragen. Bei Abwesenheit des Präsidenten tritt der Vicepräsident an seine Stelle;

e. am Jahresschluss einen schriftlichen Bericht über die Thätigkeit der Gesellschaft einzureichen.

Die *Wahl* des Präsidenten geschieht jeweilen in der ersten April-Sitzung. Sein Amtsantritt fällt auf den 1. Mai.

§ 15.

Der *Gesellschaftssekretär* wird durch geheimes Stimmenmehr auf unbestimmte Zeit hin gewählt. Er hat:

a. in den allgemeinen Sitzungen der Gesellschaft und bei allfälligen Commissionssitzungen das Protokoll zu führen, wobei ihm jedoch die Vortragenden kurze schriftliche Darstellungen ihres Vortrages einzureichen haben;

b. das Protokoll, nach Genehmigung desselben durch die Gesellschaft, einzutragen oder eintragen zu lassen;

c. die von der Gesellschaft aus beschlossenen Schreiben zu expediren und dem Präsidenten einzugeben;

d. die Redaktion und den Druck der Publikationen der Gesellschaft zu besorgen;

e. die Mitglieder durch öffentliche Anzeige von dem Orte und der Zeit der Versammlungen, sowie von den zu behandelnden Gegenständen in Kenntniss zu setzen.

§ 16.

Der *Cassier* wird durch geheimes Stimmenmehr auf unbestimmte Zeit hin erwählt. Er hat die Beiträge und Eintrittsgebühren zu sammeln und überhaupt alles zu verwalten, was die Kasse der Gesellschaft, über welche er jeweilen in einer der ersten Jahressitzungen und am Schlusse seiner Amtsdauer Rechnung abzulegen hat, beschlägt.

III. Versammlungen.

§ 17.

Ausser den Sektionssitzungen finden im Winter in der Regel alle vier Wochen des Samstags sogenannte allgemeine Sitzungen statt, in welchen Fragen von allgemeinem Interresse besprochen und über den Fortschritt der einzelnen Wissenschaften Referate gegeben werden.

In diesen allgemeinen Sitzungen werden ausserdem alle Vereinsangelegenheiten endgültig entschieden.

§ 18.

Die Sektionen versammeln sich auf Zusammenberufung durch den Sektionsvorsteher so oft Material zu einer Sitzung vorliegt.

Ort, Zeit und Traktanden werden vom Sektionsvorsteher bestimmt.

§ 19.

Der Sektionssekretär hat in den Sektionssitzungen das Protokoll zu führen und die zum Druck bestimmten Sitzungsberichte dem Gesellschaftssekretär einzureichen.

IV. Oekonomie der Gesellschaft.

§ 20.

Von jedem neu eintretenden Mitgliede erhält der Cassier eine Eintrittsgebühr von fünf Franken.

§ 21.

Jedes ordentliche Mitglied hat in die Gesellschaftskassa einen jährlichen Beitrag von 6 Franken zu entrichten und bezieht dafür ein Exemplar der während des Jahres gedruckten Schriften. Für fernere Exemplare geniesst es den dem Buchhändler bewilligten Rabatt von 50 Procent. In den letzten drei Monaten des Jahres aufgenommene Mitglieder haben für das laufende Jahr nur das Eintrittsgeld zu bezahlen.

§ 22.

Das Vermögen der Gesellschaft dient dazu:

1) Die laufenden Ausgaben zu bestreiten.
2) Den Druck der Mittheilungen ausführen zu lassen.
3) Bestrebungen wissenschaftlichen Charakters zu unterstützen.

§ 23.

Ueber alle Geldausgaben entscheidet die Gesellschaft. Ausgaben unter 50 Franken kann der Vorstand von sich aus beschliessen.

§ 24.

Alle wichtigeren Vereinsangelegenheiten, namentlich alle Anträge über Verwendung des Gesellschaftsvermögens, welche die Summe von 50 Franken übersteigen, sollen zuerst der Vorberathung des Vorstandes unterliegen.

§ 25.

Die der Gesellschaft zukommenden Geschenke, sofern sie in Büchern oder Karten bestehen, sollen in der Regel der Bibliothek der schweizerischen naturforschenden Gesellschaft einverleibt werden. Es sollen jedoch dieselben im Falle einer Verlegung oder Auflösung dieser Bibliothek wieder der bernischen Gesellschaft zufallen, und zu diesem Zweck mit einem eigenen Stempel versehen werden. Bücher, welche die Bibliothek bereits besitzt, sind der bernischen Stadtbibliothek zu übergeben.

V. Druck der Publikationen.

§ 26.

Die Gesellschaft publizirt in zwangloser Folge und fortlaufenden Nummern unter dem Titel: „Mittheilungen der Naturforschenden Gesellschaft in Bern“:

1) Originalarbeiten von Mitgliedern,
2) den Jahresbericht des Gesellschaftspräsidenten,
3) die Jahresberichte der Sektionsvorsteher,
4) die Sitzungsberichte der allgemeinen und Sektionssitzungen.

§ 27.

Für den Druck der Mittheilungen gelten folgende Bestimmungen:

1) Die Mittheilungen können in deutscher oder französischer Sprache abgefasst sein.
2) In die Mittheilungen aufzunehmende Arbeiten sollen der Gesellschaft ganz oder auch nur auszugsweise mitgetheilt werden. Den Druck hat die Gesellschaft zu beschliessen.
3) Jeder Verfasser einer Arbeit erhält 25 Freiexemplare.

4) Die der Gesellschaft oder der Bibliothek der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft gemachten Geschenke sollen in den Mittheilungen angezeigt werden.
5) Der Sekretär hat diese Mittheilungen den Gesellschaftsmitgliedern, nach Bestimmung der Statuten, verabfolgen zu lassen, den verschiedenen naturforschenden Gesellschaften der Schweiz gratis zuzusenden, und je nach Abschluss eines Heftes wenigstens 100 der restirenden Exemplare einem Buchhändler in Commission zu geben.

VI. Bibliothek.

§ 28.

Da die Schweizerische Naturforschende Gesellschaft (laut Beschluss vom 30. Juli 1828) der Bernischen Naturforschenden Gesellschaft die Besorgung ihrer Bibliothek übertragen hat, so erwählt diese dafür aus ihrer Mitte einen Bibliothekar, der

1) ihr jährlich zu Handen der allgemeinen Gesellschaft Bericht und Rechnung über seine Verwaltung vorzulegen hat;
2) alle gedruckten Zusendungen an die Gesellschaft für die Bibliothek in Empfang nimmt, und
3) vom Sekretär Gratisexemplare der Mittheilungen der Berner-Gesellschaft für alle gelehrten Gesellschaften des Auslandes, mit denen die Schweizerische Naturforschende im Tauschverkehr steht, beziehen kann.

Im Uebrigen hat sich der Bibliothekar direkt mit dem General-Sekretariate in Zürich in Verbindung zu setzen.

4) theilt der Präsident mit, dass die vorberathende Commission den Druck der diessjährigen meteorologischen Beobachtungen an der Centralstation „im Auszuge“ befürwortete, worauf die Gesellschaft ihn beschliesst.

5) Zum Präsidenten für das Jahr 1873 wurde gewählt Herr Prof. Dr. Dor und zum Vicepräsidenten Herr Dr. Müller, Apotheker in Bern.

6) Dem Secretär und Cassier wurde für ihre Bemühungen durch Acclamation und Händeklatschen der Dank der Gesellschaft ausgesprochen.

7) Herr Dr. Bachmann theilte der Gesellschaft mit, dass Herr Moritz Isenschmid sich der verdankenswerthen Mühe unterzogen habe, die Sammlung schweizerischer Coleopteren von Fr. Studer (gestorben 1854) im hiesigen Stadtmuseum durchzusehen, neu zu bestimmen und nach dem Catalog der schweizerischen Coleopteren-Fauna von Stierlin zu ordnen. Zwei ausgezeichnete Cadres wurden vorgelegt. Diese Sammlung verdient als eine der ältesten ihrer Art ganz besondere Aufmerksamkeit und stellt einen sehr werthvollen Bestandtheil unserer entomologischen Sammlung dar. Die Käfer sind fast alle nach der früheren Methode mit der minutiösesten Sorgfalt mit ausgebreiteten Beinen, Fühlern und Palpen auf kleine Cartons aufgeklebt und erfreuen sich noch jetzt der besten Erhaltung. Die ganze Sammlung füllt mit Ausschluss der Coccinelliden 28 Cadres und enthält manche Arten in werthvollen Varietätenreihen. — Schiesslich wurde zur Besichtigung der Collection eingeladen, welche Herr Isenschmid in ihrer neuen eleganten Anordnung bei sich aufzustellen versprach. Es wird dieser junge

ntomologe auch fernerhin auf Vervollständigung der ammlung Bedacht nehmen.

8) Der Vortrag des Herrn Dr. Sidler muss wegen orgerückter Zeit auf eine spätere Sitzung verschoben erden.

635. Sitzung vom 24. Januar 1873.

Abends 7 Uhr bei Webern im grossen Saale.

Vorsitzender: Herr Prof. Dr. Dor, Präsident. — ecretär: Herr Dr. R. Henzi. — 40 anwesende Mitlieder. — 3 Gäste.

1) Verlesung des Protokolles und Genehmigung esselben.

2) Der neu gewählte Präsident Herr Prof. Dr. Dor klärt die Annahme der auf ihn gefallenen Wahl, verankt dieselbe und eröffnet hierauf die Sitzung. — arauf folgt

3) Die Annahme folgender Herren zu ordentlichen itgliedern:

1. Herr Friedrich von Wattenwyl-von Werdt von Rümligen, von und in Bern.
2. „ Probst-Dünki, von Bern, Architect in Bern.
3. „ Herr Rud. Wälti, von Büren, geb. 1834, Cassier der Spar- und Leihkasse in Bern.
4. „ Dr. Paul Niehans, von Bern, Assistent der chirurgischen Klinik in hier.

4) Der Präsident theilt mit, dass sich folgende ctionen den neuen Statuten gemäss gebildet und ihre onstituirung dem Vorstand der Gesellschaft angezeigt aben:

I. eine physikalisch-mathematisch-astronomische Setion, welche zu ihrem Präsidenten Herrn Prof. Dr. Forster und zum Sectionssecretär Herrn A. v. Wurstemberger, Assistenten am physikalischen Kabinete, gewählt hat, und aus folgenden Mitgliedern besteht:

1. Prof. Dr. G. Sidler. 2. Prof. Dr. A. Forster. 3. A. Benteli, Ingenieur. 4. F. Ris, Lehrer. 5. D. Ribi, Lehrer. 6. J. Koch, Lehrer. 7. R. Lauterburg, Ingenieur. 8. Pezolt, Lehrer. 9. M. Reymond. 10. J. Friedli, Lehrer. 11. M. Zwicky, Lehrer. 12. E. Rothenbach. 13. L. v. Wurstemberger-Bach. 14. A. v. Wurstemberger. 15. Schönholzer, Lehrer. 16. Koller, Ingenieur. 17. Paul Meyer, Stud. phil.

II. Entomologische Section. Präsident: Prof. Dr. Perty. Secretär: Moritz Isenschmid.

Mitglieder: 1. Prof. Dr. Pütz. 2. Dr. W. Lindt. 3. Dr. Th. Studer. 4. Ed. Jenner. 5. Rudolf Gruner. 6. Rudolf Benteli, Quartieraufseher. 7. Franz Benteli, Notar. 8. Friedrich Jäggi, Notar. 9. Gottfried Haller, Stud. med. 10. Herr von Wattenwyl von Rümligen. 11. Prof. Perty. 12. Moritz Isenschmid.

III. Section für morphologische und physiologische Wissenschaften. (Physiologie, Anatomie und Zoologie.) Präsident: Prof. Dr. Metzdorf. Secretär: Dr. A. Valentin, Arzt.

Mitglieder: 1. Prof. Dr. M. Perty. 2. Prof. Dr. L. Fischer. 3. Prof. Dr. Dor. 4. Prof. Dr. Pütz. 5. Prof. G. Valentin. 6. Dr. E. Emmert. 7. Dr. Isidor Bachmann. 8. Dr. Hartmann. 9. Dr. Th. Studer. 10. Moritz Isenschmid. 11. Dr. von Niederhäusern. 12. Ed. Tièche. 13. Rud. Schärer, Director der Waldau. 14. Emil Rothenbach, Lehrer. 15. Prof. Metzdorf. 16. Dr. A. Valen

5) Ferner theilt der Präsident mit, dass er von Herrn Dr. Isidor Bachmann eine Zuschrift erhalten habe, in welcher derselbe die Anzeige macht, dass auch eine geologisch-mineralogische Section als gegründet zu betrachten sei, da sich bereits bis jetzt 11 Herren als Mitglieder erklärt haben; die specielle Constituirung der Section noch nicht definitiv stattgefunden habe, jedoch in nächster Zeit in Aussicht stehe.

6) legte Herr Apotheker B. Studer als Kassier der Gesellschaft die Rechnung vom Jahre 1872 ab.

Die Summe der Einnahmen betrug	Fr. 2167. 41
„ „ „ Ausgaben	„ 1367. 44
Es ergibt sich somit ein Activsaldo von	Fr. 799. 97
Auf 31. Dez. 1871 betrug das Vermögen der bernischen naturforschenden Gesellschaft	Fr. 1170. 86
Auf 31. Dec. 1872	„ 1799. 97
Es ergibt sich demnach eine Vermehrung von	Fr. 692. 11

Im ersten Semester wurden 46 Mitglieder neu aufgenommen, wovon 2 schon früher Mitglieder gewesen waren; im zweiten Semester traten noch 91 neue Mitglieder in die Gesellschaft ein.

Diese Rechnung wurde nach gehöriger Prüfung durch die beiden Rechnungsexaminatoren Herrn Ribi, Lehrer der Mathematik an der Realschule, und Herrn Dr. Bürki, Gemeinderath, beide in Bern, und auf ihre Empfehlung hin, unter bester Verdankung an den Herrn Rechnungsgeber, als getreue und richtige Verhandlung gut geheissen und passirt. S. O. et E.

7) Auf Empfehlung der physiologisch-anatomisch-zoologischen Section beschloss die Gesellschaft den Druck einer Arbeit des Herrn Stud. med. Müller aus St. Gallen in den Mittheilungen, betitelt: „Ueber Antiar und Antiarin".

8) Ferner beschloss sie auf Empfehlung der physikalisch-mathematisch-astronomischen Section den Druck einer Arbeit des Herrn Prof. Dr. Sidler über: „Trisection eines Kreisbogens" (s. Abhandlungen).

9) hielt Herr Prof. Dr. Sidler einen Vortrag über die Natur der Cometen.

An der Discussion betheiligten sich Prof. Forster, Prof. Perty und Prof. Sidler.

10) Ferner Herr Prof. Dr. Forster über Wärmestrahlung der Himmelskörper.

636. Sitzung vom 28. Februar 1873.

1. Act. Abends 7 Uhr bei Webern.
2. Act. In der Telegraphenwerkstätte.

Vorsitzender: Herr Prof. Dr. Dor, Präsident. — Secretär: Herr Dr. R. Henzi. — 35 anwesende Mitglieder.

1) Das Protokoll der vorigen Sitzung wird verlesen und genehmigt.

2) Herr Prof. Dr. Flückiger, welcher einer Berufung an eine Lehrstelle der Universität Strassburg Folge leistet, verlässt Bern, und zeigt seinen Austritt aus der Gesellschaft an. Diese bedauert, durch seine Abreise eines ihrer thätigsten Mitglieder verlieren zu müssen, und beschliesst, seinen Namen auf das Verzeichniss ihrer correspondirenden Mitglieder zu tragen.

3) Der Präsident verliest ein vom Comité der im vorigen Jahre in Freiburg versammelt gewes-

schweizerischen naturforschenden Gesellschaft an die cantonalen Gesellschaften erlassenes Circular, gezeichnet von Herrn Dr. Thürler als Präsident und L. Grangier als Secretär, worin gewisse in der nächsten Versammlung der schweizerischen Gesellschaft in Schaffhausen zur Sprache kommende Vorschläge den cantonalen Gesellschaften zur Vorberathung vorgelegt werden. — Die Gesellschaft weiset dasselbe zur Begutachtung an den Vorstand und beschliesst, in eine einlässliche Discussion über dasselbe erst in einer späteren Sitzung eintreten zu wollen.

3) Für ein von Herrn Oberingenieur Koller an die Bibliothek gelangtes Geschenk:

„Rapport du Conseil fédéral suisse aux gouvernements des Etats qui ont participé à la subvention de la ligne du St-Gotthard, sur l'état actuel de l'entreprise Berne 1872. (Wyss.)"

spricht die Gesellschaft ihren Dank aus und beauftragt den Herrn Oberbibliothekar mit der schriftlichen Uebermittlung desselben an den Geber.

4) Die von Herrn J. Koch, Oberbibliothekar, für das Jahr 1872 abgelegte Bibliotheks-Rechnung ergab:

ein Einnehmen von	Fr. 730. 38
ein Ausgeben von	„ 677. 10
bleibt somit ein Activsaldo von . .	Fr. 53. 28

Diese Rechnung wurde auf Empfehlung der beiden Rechnungsexaminatoren Herrn Ribi, Lehrer der Mathematik an der Realsshule, und Herrn Fr. Bürki, Gemeinderath, beide in Bern, unter bester Verdankung an den Rechnungsgeber, als eine richtige genehmigt und zu weiterer Verhandlung an das Centralcomité der schweizerischen naturforschenden Gesellschaft gewiesen.

5) besprach Herr Prof. Dr. Forster die Resultate der neuesten Untersuchungen über die Bedeutung der Wasserdämpfe in der Atmosphäre.

6) sprach Herr Prof. Dor über die in den Pfahlbauten gefundenen menschlichen Schädel. (S. Abhandlungen.)

7) Im 2. Akte, welcher in der Telegraphenwerkstätte abgehalten wurde, demonstrirte Herr Director Hasler einige neue, von ihm angefertigte und für die Wiener Ausstellung bestimmte, selbstregistrirende meteorologische Instrumente, und zwei Chronographen, wovon das eine von eigener, ganz neuer Construction.

637. Sitzung vom 17. Mai 1873.

Abends 7 Uhr bei Webern.

Vorsitzender: Herr Prof. Dr. Dor, Präsident. — Secretär: Herr Dr. R. Henzi. — 20 anwesende Mitglieder. — 1 Gast.

1) Das Protokoll der vorigen Sitzung wird verlesen und gutgeheissen.

2) Der Präsident legt einige an die Gesellschaft gelangte Büchergeschenke vor, welche dem Oberbibliothekar eingehändigt werden.

3) verliest derselbe ein Schreiben der Direction des Innern, worin Herr Reg.-Rath Bodenheimer mittheilt, dass der Regierungsrath sub 5. März 1873 beschlossen hat, der cantonalen naturforschenden Gesellschaft einen einmaligen Beitrag von Fr. 400 zur Anschaffung der in der projectirten meteorologischen Säule anzubringenden Instrumente verabfolgen lassen zu wollen, was die Gesellschaft mit lebhafter Befriedigung anhörte und ihren Dank hiefür in einem an die

Direction des Innern zu sendenden Schreiben Ausdruck zu geben beschloss.

4. Ihren Austritt erklären:

Herr Dr. E. Buri, welcher, einer Anstellung am chemischen Laboratorium in Strassburg als Assistent Folge gebend, Bern verlässt.

Herr Dr. O. Gelpke, Ingenieur, welcher ebenfalls Bern verlassen hat. Derselbe wird zum correspondirenden Mitglied angenommen.

5) Ferner verlor die Gesellschaft folgende Mitglieder durch den Tod:

Herrn Dr. Finkbeiner, Herrn Telegraphendirector Lendi und Herrn Oberzolldirector Reich.

6) Aus der Liste der Mitglieder mussten gestrichen werden: Herr Hamberger und Herr Gubler, unbekannten Aufenthalts.

7) Die definitive Constituirung der geologischen Section wurde durch deren Schriftführer, Herrn Dr. Isidor Bachmann, angezeigt. Dieselbe wählte zu ihrem Präsidenten Herrn Prof. Dr. B. Studer und besteht ferner aus folgenden 15 Mitgliedern: 1. Herr v. Fischer-Ooster. 2. Herr Edm. v. Fellenberg. 3. Herr v. Wattenwyl-Fischer. 4. Herr Dr. Theoph. Studer. 5. Herr B. Studer, Apotheker, Vater. 6. Herr Fr. Bürki. 7. Herr Friedr. Thormann-v. Graffenried, Ingenieur. 8. Herr M. Schuppli Schuldirector. 9. Herr E. Rothenbach, Schuldirector. 10. Herr Dr. Zgraggen. 11. Herr Friedrich Wäber, Lehrer an der Realschule. 12. Herr Kisselbach, Pharmaceut. 13. Herr G. Haller, Stud. med. 14. Herr Friedli, Lehrer. 15. Herr Dr. Isidor Bachmann, als Actuar.

8) Zu ordentlichen Mitgliedern wurden aufgenommen:

5. Herr Otto v. Büren, eidgenössischer Oberst, Gemeindepräsident von Bern.
6. „ Joh. Grünig, Oberlehrer in der Lorraine, von Burgistein, geb. 1837.
7. „ Victor Alph. Surbeck, Stud. med. in Bern, von Burgdorf, geb. 1853.
8. „ Gustav Wälchli, Stud. med. in Bern, von Bern.

9) hält Herr Prof. Dr. M. Perty einen Vortrag über Parthenogenesis im Thierreiche. (S. Abhandlungen.)

10) beschliesst die Gesellschaft, die Arbeit des Herrn Prof. Dr. Dor über die Pfahlbauten-Schädel in den Mittheilungen erscheinen zu lassen und den Druck der Abbildungen auf ihre Kosten vorzunehmen.

11) Auf Antrag des Herrn Dr. I. Bachmann beschliesst ferner die Gesellschaft, auf ein Exemplar folgenden Werkes zu abonniren:

Pictet, matériaux pour la paléontologie suisse, welches auf 25 Fr. zu stehen kommt.

12) zeigt Herr Prof. Dor wohlgelungene Photographien vor, welche durch das Verfahren des Lichtdruckes gewonnen worden waren und von Obernetter, Schillerstrasse Nr. 20 in München, herstammen.

Ferner macht er die Gesellschaft mit einer neuen Art aus Paris stammenden Albuminfarben bekannt, vermittelst welcher das bis dahin mit grossen Schwierigkeiten verbundene Coloriren der auf Albuminpapier gewonnenen Photographien mit relativer Leichtigkeit vorgenommen werden kann. — Couleurs végétales à l'albumine, chez Marion, Cité Bergère 16, à Paris.

13) Auf Antrag des Vorstandes beschliesst die Gesellschaft, die ihr vom Comité in Freiburg zur Vorberathung vorgelegten und in der nächsten Versammlung der schweizerischen naturforschenden Gesellschaft in Schaffhausen zur Sprache kommenden Vorschläge in folgendem Sinne anzunehmen:

a) Die Vornahme der vorberathenden Sitzung des Centralcomité's der schweizerischen Gesellschaft (réunion préparatoire) solle an dem der Eröffnung der Versammlung vorhergehenden Tage (gewöhnlich ein Sonntag) anstatt wie bis dahin am Morgen des ersten Versammlungstages stattfinden.

b) Die 3 bis dahin üblichen Versammlungstage der Gesellschaft seien beizubehalten.

c) An die Oltener Versammlung der ärztlichen Centralgesellschaft sei die Anfrage zu stellen, ob diese nicht eine ihrer Sitzungen zu gleicher Zeit und am gleichen Orte mit der Versammlung der schweizerischen naturforschenden Gesellschaft abhalten könne und wolle.

638. Sitzung vom 12. Juli 1873.

Abends 7½ Uhr bei Webern.

Vorsitzender: Herr Prof. Dr. Dor, Präsident. — Secretär: Herr Dr. R. Henzi. — 10 anwesende Mitglieder. — 1 Gast.

1) Das Protokoll der vorigen Sitzung wird verlesen und gutgeheissen.

2) Zur Aufnahme in die schweizerische na-
orschende Gesellschaft meldeten sich die Herren
d Langhans. — Die Gesellschaft beschliesst,
atur dieser ihrer Mitglieder an der im Au-
enaffhausen stattfindenden Versammlung der
weizerischen Gesellschaft befürworten zu wollen.
t Herr Prof. Dr. Pütz, unter Vorweisung
cher, theils in Weingeist aufbewahrter Exem-
re, lche er in grösserer Menge bei einer Gemse
tte, einen Vortrag über die Naturge-
es Cysticercus tenuicollis. — Im Anschluss
an de ben bringt Herr Dr. Theophil Studer erläu
ternde Bemerkungen über die Entwicklungsgeschichte
dieses interessanten Eingeweidewurmes und zeigt eine
Reihe von Illustrationen über denselben vor.

4) hält Herr Prof. Dr. Dor einen längeren Vortrag über Nyctalopie und Hemeralopie (Tag- und Nachtblindheit) und begleitet denselben mit ohpthalmoscopischen Demonstrationen an mehreren vorgeführten Patienten seiner Klinik.

Nach einigen geschichtlichen Rückblicken auf die Epidemien, welche im Anfange dieses Jahrhunderts bei den französischen Kriegern während der Feldzüge Napoleons I. in Russland und Egypten aufgetreten waren, und bei den in jüngster Zeit im Jahre 1871 aus deutscher Gefangenschaft zurückkehrenden Franzosen beobachtet worden sind, bespricht er zuerst die Nachtblindheit (Hemeralopie), bei welcher die Leute in beginnender Dämmerung und Nachts fast gar Nichts, bei Tage dagegen Alles scharf sehen können, und bezeichnet dieselbe als einen Torpor, Anaesthesie oder Empfindungsunfähigkeit der Netzhaut, welche theils durch eine vorhergegangene Ueberreizung

derselben bedingt wird, wie sie stattfindet bei directem und ungeschütztem Sehen in die Sonne (bei Beobachtung von Sonnenfinsternissen) und directer Einwirkung von intensiven Sonnenstrahlen, durch Reflexion auf grossen Schneefeldern, Sandflächen oder Wasserspiegeln — theils aber auch bei mangelhafter allgemeiner Ernährung sich zeigt; so z. B. bei Scorbutischen etc. — Bei diesen mehr acuten Fällen können durch den Augenspiegel keine materiellen Veränderungen in der Retina entdeckt werden. Im Gegensatze dazu bespricht der Vortragende eine Reihe mehr chronischer Fälle und Beobachtungen, wo die Nachtblindheit in einer erblichen Anlage ihren Grund hat, und erwähnt unter Anderm einer Familie, die auf einem Dorfe in der Nähe von Montpellier lebt, und während eines Zeitraumes von 6 Generationen, vornehmlich durch die Frauenlinie fortgepflanzt, unter 629 Mitgliedern 85 Nachtblinde aufzuweisen hat. — Bei diesen chronischen Fällen zeigt sich neben allgemeiner Abnahme des directen Sehens besondere Erkrankung der peripherischen Theile der Netzhaut und Abnahme der Sehkraft in derselben, mit allmäligem Vorrücken dieser Störungen gegen das Centrum hin. Es zeigen sich im Gesichtsfelde dunkle Flecke und durch den Augenspiegel entdeckt man auffälliges Dünnerwerden (Atrophie) der Blutgefässe mit starker Pigment-Einlagerung in die Netzhaut.

Bei der Tagesblindheit (Nyctalopie), wo die Leute Abends viel besser als am Tage sehen können, ist das Wesen der Krankheit dagegen Uebereizung des nervus opticus mit begleitender Blutcongestion gegen denselben. — An der Discussion über diesen Vortrag betheiligte sich Dr. A. Valentin.

4) legte der Präsident den für die Bibliothek eingegangenen gedruckten ersten Geschäftsbericht der Direction und des Verwaltungsrathes der Gotthardbahn, umfassend den Zeitraum vom 6. December 1871 bis 31. December 1872, vor, so wie den 5. und 6. monatlichen Rapport über den Stand der Arbeiten am Gotthardtunnel; und ferners eine von der Direction des Innern des Kantons Bern bei Gelegenheit der Wiener Ausstellung herausgegebene kleine, mit guten Abbildungee in Farbendruck begleitete Broschüre über die Berner Fleckvieh-Racen, der Gesellschaft vor.

639. Sitzung vom 1. November 1873.

Abends 7 Uhr bei Webern.

Vorsitzender: Herr Prof. Dr. Dor, Präsident. — Secretär: Herr Dr. R. Henzi. — 31 anwesende Mitglieder. — 3 Gäste.

1) Den Austritt aus der Gesellschaft nahmen:

Herr Kisselbach, Pharmaceut.

Herr Just. Asmus, Ingenieur.

Herr v. Tscharner von Amsoldingen.

Herr Rud. Steck, Apotheker (verreiset nach Amerika).

2) Zur Aufnahme meldeten sich und wurden als ordentliche Mitglieder angenommen:

9. Herr Victor Sterki, Arzt, aus Biberist (Solothurn), Assistent an der ophthalmiatrischen Klinik.
10. „ Joh. Fankhauser, Lehrer der Naturgeschichte an der Kantonsschule.
11. „ Degen, von Horw (Luzern), Lehrer der Naturgeschichte am Gymnas. in Burgdorf.

3) Das Protokoll der vorigen Sitzung wird verlesen und gutgeheissen.

4) Herr Adolf Ott, correspondirendes Mitglied der Gesellschaft in Philadelphia in Amerika, gegenwärtig auf Besuch in Bern, übermacht der Bibliothek ein Geschenk, bestehend aus 26 Bänden naturwissenschaftlichen Inhaltes, sammt 16 Pamphleten über diverse Gegenstände. (Siehe deren näheres Verzeichniss im Anhang der Mittheilungen dieses Jahres.)

5) An die Stelle des demissionirenden Unterbibliothekars Herrn Benteli wird auf Vorschlag des Herrn Oberbibliothekars Koch Herr Schönholzer, Lehrer der Mathematik an der Kantonsschule, gewählt, unter bester Verdankung der geleisteten Dienste an den Zurücktretenden.

6) Herr Koch zeigt ferner an, dass die Erbschaft des Herrn Berghauptmanns Beckh, langjährigen Mitgliedes unserer Gesellschaft, gesonnen sei, der Bibliothek irgend ein Werk aus der Verlassenschaft des Verstorbenen als Andenken geschenksweise zu übermitteln. Dem Oberbibliothekar wird es überlassen, den Dank der Gesellschaft hiefür anszusprechen und die freigestellte Wahl nach Gutdünken zu treffen.

7) Der Präsident benachrichtigt die Gesellschaft von der jetzt erfolgten Vollendung und Aufstellung der meteorologischen Säule auf der Münsterterrasse. — Die Commission wird beauftragt, dieselbe zu inspiciren und in der nächsten Sitzung über dieselbe Rapport abzustatten.

8) hielt Herr Dr. Theophil Studer einen Vortrag über die Fauna von Villafranca und demonstrirte eine Reihe von dort mitgebrachten Seethieren. (S. die Abhandlungen.)

9) sprach Herr Prof. Dr. Forster über die tägliche Periode des atmosphärischen Niederschlages, abgeleitet aus den Registrirbeobachtungen der Berner Sternwarte.

10) Der Präsident legt ferner mehrere zierliche Exemplare schwarzer Korallen vor, die er von seiner Reise nach Capri mitgebracht hatte; ebenso ein Stück eines Schädels aus den Katakomben der Kirche des heiligen Sebastians in Neapel.

640. Sitzung vom 20. December 1873.

Abends 7½ Uhr bei Webern.

Vorsitzender: Herr Prof. Dr. Dor, Präsident. — Secretär: Herr Dr. R. Henzi. — 34 anwesende Mitglieder. — 2 Gäste.

1) Herr Prof. Dr. Dor verliest folgendes Schreiben d. d. 24. November 1873 des Herrn Erziehungsdirectors Ritschard, welches er als Präsident der Gesellschaft erhalten:

Geehrter Herr, — Sie haben der Erziehungsdirection unter dem 18. November 1873 eine Zuschrift eingereicht, worin Sie um einen Beitrag an die öffentlichen Vorträge der naturforschenden Gesellschaft nachsuchen, ohne jedoch den Betrag der gewünschten Summe näher anzugeben, oder eine annähernde Berechnung der Kosten jener Vorträge beizufügen. — Ich habe Ihnen hierauf mitzutheilen, dass der Erziehungsdirection kein Kredit zusteht, aus dem sie von sich aus jene Vorträge unterstützen könnte. Dagegen werde ich ihr Gesuch, sofern Sie mir noch eine vorläufige Berechnung der Kosten, welche die Vorträge für die Gesellschaft nach sich ziehen

werden, vorlegen, dem Regierungsrathe unterbreiten, ohne Ihnen jedoch einen günstigen Erfolg voraussagen zu können.

Die Gesellschaft beschliesst hierauf, die Beendigung des diessjährigen Cyclus der öffentlichen Vorträge abzuwarten und alsdann nachträglich für die gehabten Kosten nochmals an die Direction zu wachsen.

2) Den Austritt nimmt:

Herr Schneider, Lehrer an der Bächtelen

3) Zum Eintritt als ordentliche Mitglieder melden sich und werden angenommen:

12. Herr Alfred Schwab, von Biel, Banquier, in Bern.
13. „ Oberst Jakob Scherz, Inselverwalter.
14. „ Robert Dennler, Buchhalter der Volksbank in Bern.
15. „ Paul Perrenoud, von Lachauxdefonds, Staatsapotheker in Bern.

4) referirt der Präsident über die Berathungen der „Commission für die meteorologische Säule", welche nach vorgenommener Inspection dieses geschmackvollen Monumentes im Allgemeinen, mit der Aufstellung der Säule sowohl als der der Instrumente, sich befriedigt erkläre, jedoch noch folgende 6 Punkte zur Abänderung vorschlage:

1) Cementirung und Schwarzanstreichen sämmtlicher Nischen, in welchen die Instrumente angebracht sind, im künftigen Frühjahr.
2) Am Thermometer, sofortiges Anbringen einer kleinen Holzplatte hinter die Thermometerkugel, damit die letztere nicht von der Temperatur des Steines nachtheilig influenzirt werde.

Dann Verlängerung der Thermometer-Scala bis auf — 30° C., was Herr Pfister durch die Erstellung eines neuen Thermometers realisiren will

3) Am Hygrometer, vorläufig Erweiterung des Rohrs, welches zum Schutze des Haares dient, und besseren Schutz für das kleine Gewicht, welches dem Publikum in zu leichter Weise zugänglich ist.

4) Am Barometer, Entfernung der populären Scala. Alleinige Bezeichnung des mittleren Barometerstandes durch einen horizontalen Strich, und wenn Platz vorhanden, Anbringung von 2 Angaben von Maximum- und Minimum-Daten.

5) Die Erdkugel, welche auf der Spitze der Säule falsch angebracht ist, sei in der Weise zu stellen, dass die Linie der Ekklyptik in die horizontale Ebene falle, und der Meridian parallel dem Berner Meridian zu stehen komme.

6) In der Windrose seien die 4 Himmelsgegenden durch die Initialen W, O, S, N gleichmässig zu bezeichnen, und nicht Nord und Süd bloss durch einen Pfeil.

Bericht über die Thätigkeit

der

geologisch-mineralogischen Section.

1. Sitzung, Samstag den 22. März 1873.

Abends 7 Uhr bei Webern.

16 Anwesende.

Zum Theil schriftlich hatten folgende Herren Mitieder der allgemeinen naturforschenden Gesellschaft n Bern ihren Beitritt zu einer zu gründenden geogisch-mineralogischen Section erklärt:

1. Herr Prof. Dr. B. Studer. 2. Herr C. v. Fischeroster. 3. Herr Edm. v. Fellenberg. 4. Herr Ingenieur ormann-von Graffenried. 5. Herr Schuldirector M. huppli. 6. Herr Alt-Grossrath Fr. Bürki. 7. Herr huldirector E. Rothenbach. 8. Herr Dr. Zgraggen, zt in Köniz. 9. Herr F. v. Wattenwyl von Montnay. 10. Herr Wäber, Lehrer an der Realschule. . Herr Pharmazeut Kisselbach. 12. Herr Dr. Isidor chmann. 13. Herr B. Studer, Apotheker, Vater. . Herr Dr. Th. Studer. 15. Herr G. Haller, Stud. med. . Herr Friedli, Lehrer.

1) Zum Präsidenten wurde Herr Professor Dr. ernhard Studer, zum Secretär Herr Dr. idor Bachmann gewählt.

2) Herr Bergingenieur Edmund von Fellenberg stattet einen umfassenden Bericht über seine geologischen Wanderungen in Gasteren und Lötschen ab. Da dieser in Form eines Journals abgefasste Bericht ausführlich im Jahrbuch des schweizerischen Alpenclubs für 1873 erscheinen wird, so werden hier nur einige Hauptresultate aus demselben angeführt.

Der Vortragende, mit der geologischen Aufnahme des Finsteraarhornmassivs betraut, hatte schon 1867 und 1868 seine kühnen Fahrten auf die Thäler von Gasteren und Lötschen ausgedehnt, die speziellere Aufnahme aber auf sein Programm für 1872 gesetzt.

Das Gasterenthal. Die holperige Moraine des Alpetligletschers besteht vorherrschend aus dem feinkörnigen weissen und grünen Gasterengranit; die Blöcke einer rothen Varietät rühren von unregelmässigen Flecken im weissen Granite her. Anstehend findet sich der Granit bis zu dem Grat zwischen Birghorn und Tschingelgletscher, welcher aus halbkrystallinischen, Quarzknoten führenden, ockerig verwitternden, frisch talkig anzufühlenden, kaum 10 Meter mächtigen Schiefern besteht. Es wird dieser Schiefer, da er auch Uebergänge in eine wahre schiefrige Arkose zeigt, zum Verrucano gerechnet. Am Doldenhorn reicht der Granit bis über das Doldenschafläger hinauf und ist auch dort von 20 M. undeutlich N-fallender zum Verrucano gehöriger Arkose und diese von plattigem dolomitischem Kalkstein bedeckt. Die Contactlinie zwischen dem Granit und den Zwischenbildungen zieht sich rasch thalabwärts gegen den Brandhubel. Auf der gegenüber liegenden Thalseite findet sich die Granitgrenze am Fusse des Balmhorns etwa eine halbe Stunde

über der Hütte Gfäll. Darauf folgen 15 M. quadrig zerfallenden Quarzites (Verrucano) und abermals plattige klingende dolomitische Kalksteine.

Der Granit zeigt bisweilen säulenförmige Absonderung und tritt merkwürdigerweise auch in Form von knauerartigen Einschlüssen in talkschieferartigen Massen auf. Oberflächlich ist er in dickbankige Lagen geschieden, welche mantelförmig ein ungeschichtetes Massiv umhüllen.

Das Birghorn, 3214 M. Aus Gasteren zieht sich ein runsenförmiges Thälchen hinauf, das sich zwischen Birghorn und Sackhorn zu einem weiten Firnkessel erweitert, aus dem der kleine Birggletscher (Fellenberg) sich ernährt. Auf dem Grat, welcher dieses Becken von den ausgedehnten Firnfeldern des Tschingelgletschers trennt, hört der Granit auf und wird von schwach S-fallenden knotigen Schiefern (Verrucano) bedeckt, dem auch hier staubig verwitternder dolomitischer Kalkstein folgt. Der Gipfel des Birghorn selbs besteht aus grünen Schiefern (Chlorit-, Hornblende- und schuppigen Talkschiefern), die mit 30° nach St fallen und ihre Fortsetzung durch einen thurmartigen Felskopf am Ostende des Grates im Tschingelhorn und Lauterbrunnen-Breithorn finden.

Lötschenpass-Hockenhorn- (3297 M.) Ried. Wo der Lötschenpasspfad unter den Kalkfelsen des Balmhorns umbiegt, finden sich in quarzreichem körnigem Kalkstein, der auffallend dem Lias der Gamchilücke gleicht, unbestimmbare Belemmiten. Darüber erheben sich die dunkeln klingenden Hochgebirgskalke. Jenseits des kleinen Lötschengetschers betritt man wieder Granit, dem quarzitischer Verrucano und Dolomit, der in krystallinischen Kalkstein

übergeht, als schwach S-fallender Schenkel eines flachen Gewölbes folgen. Darüber setzen die Sförmigen Windungen und Quetschungen der Kalkmassen des kleinen Balmhorn in Staunen. Gegen das Hockenhorn steigt man über schwach S-fallende Verrucanobänke, talkige graue Alpinit haltende Sernfschiefer, Quarzite und merkwürdig gefaltete und gebogene Thonschiefer, dolomitische Kalke und poröse Rauhwacke, welche unmittelbar von wohl entwickelten, das kleine, sowie eigentliche Hockenhorn bildenden grünen Schiefern bedeckt ist.

Im Gebiete des Golnbachfirns betritt man wieder Granit, der tiefer in grobkörnigen Gneiss übergeht. Darauf folgen dichte Quarzite, die wohl 100 M. mächtig abwechselnde Bänke von Rauhwacke und dolomitischem Kalke tragen, bis bei ungefähr 2000 M. der die ganze Tiefe des Lötschenthals einnehmende Gneiss erscheint. Oestlich von den Laucherenhütten treten die grünen Schiefer, in einem Felsgrat, den Gneiss, der steil SO fällt, überlagernd, wieder auf.

Der Beichgrat und das Lötschenthaler-Breithorn, 3769 M. Dank der starken Abschmelzung des Distelberggletschers ist die Auflagerung der grünen Schiefer auf den Granit auf der rechten Thalseite ausgezeichnet schön sichtbar. Vom Gletscherstaffel bis zum Granit an den Wänden des Breithorns herrscht ein eigentlicher Gneiss. Dieser Granit wird am Beichgrat von grünen Schiefern bedeckt, die Grenze zwischen beiden lässt sich gegen das Schienhorn leicht verfolgen. Die linkseitige Moraine des Beichfirns besteht meistens aus Granit, der Thorberg ganz, wie das Lötschenthaler-Breithorn. Von dem Gipfel des letztern aus erkennt man, dass der ganze Hauptkamm vom

Bietschhorn bis zum Breithorn aus einem mächtigen Granitgang besteht; in dieselbe Formation fällt der Jägigrat, der kleinere Ausläufer im östlichen Jägigletscher, der Breithorn-Nesthornkamm mit dem unbenannten Horn als Eckpfeiler des Gredetschgrates. Der südliche Ausläufer des Nesthorns, die Felsen in der Mitte des oberen Aletschgletschers bestehen aus grauem schiefrigem Gneiss, 60 bis 70° SO fallend, der am Sparrenhorn und auf der Bellalp wieder zu grobem Gneiss, mit einzelnen Quarz- und Feldspathausscheidungen, wird.

Gredetsch. In den verschiedenen Schluchten, welche von den Bächen der Lusgen- und Bellalp erodirt wurden, fallen Anlagerungen von graulichem zerreiblichem Thonschiefer an Gneiss auf. Von der Höhe des Birgisgrats neben der stumpfen Kuppe des Foggenhorns erblickt man in schwindelnder Tiefe das von glatten, steilen Gneisswänden gebildete Gredetschthal, dessen Grund ein Chaos von Blöcken darstellt, die von den wenigen Hirten zur Einrichtung von Troglodytenwohnungen benützt werden. Thalauswärts tritt in diesem Gneiss etwas ob Mund eine mächtige Zwischenlage schönen Glimmerschiefers auf. — Die alte berühmte warme Quelle des zerfallenen Briegerbades fliesst aus in Gneiss gehauenen Stollen in die Rhone ab.

Rottenbergmine ob Goppistein. Dieser berühmte Bleiglanzgang, auf den so lange gebaut wurde und früher mit Gewinn, ist jetzt verlassen; er streicht O. 5. W. und ist auf der ganzen Höhe des Gebirgs, vom Wasserspiegel der Lonza bis zum Schönbühl bei 2000 M. bekannt; er setzt über die Lonza und wurde im Martinsgraben an verschiedenen Orten angeschürft. Weil concordant mit den Schichten des nebenlaufenden

Gneisses mit 65—70° nach W. einfallend, stellt er einen st n Lagergang dar. Die Gangmasse besteht aus ıarz mit eingesprengtem körnigem Bleiglanz, der stellenweise in dichten Bleischweif übergeht, Schwefelkies und wenig Kupferkies. Seine Mächtigkeit wechselt zwischen 1′ und $1^1/_2$ M., indessen mit sehr ungleicher Erzführung. Die deutlichen Saalbänder bestehen aus zersetztem Gneiss oder Letten. Eckige Brocken des Nebengesteins sind häufig in der Gangmasse eingeschlossen: es ist ein wahrer Infiltrationsgang und nicht nur ein zufälliges linsenförmiges Auftreten von Erzen. Mit fünf Stollen wurde früher dieser Erzgang angegriffen und in den tieferen Lagen reicher gefunden. An einer Stelle gabelt sich der 2 M. mächtige Gang in 2 Trümer, die sich weiter unten wieder schaaren.

Aus der Gegend sind ausserdem interessante, zum Theil neue Minerale, wie eigenthümliche Kalkspathe, Quarze, Epidote, Adular etc. bekannt geworden.

Baltschiederjoch (3300 M.) und **Gredetschlücke**. Gegenüber Ried steht dünnschiefriger grauer, mit 45° S-fallender Gneiss an; höher folgt Gneiss von grobkörniger Beschaffenheit, der bis zur Höhe des Galn anhält. Die Moraine des Birchgletscher liegt wohl eine halbe Stunde von seinem Ende, das nun über einer glatt polirten Gneisswand erscheint. Unter und neben ihm tritt der Contact des Gneisses mit den grünen Schiefern deutlich hervor, welche mit 35—40° S-fallen Das Jägihorn besteht vollständig aus prächtigem grobkörnigem Granit mit grossen Feldspathkrystallen, grünlichem Glimmer und dem im Protogine vorkommenden talkartigen Mineral. In der Gredetschlücke, der tiefsten Einsattelung des Gredetschgrates, zeigt sich der Contact

zwischen grauem dünnschiefrigem Gneiss und dem Hochgranit. Sämmtliche Kämme S. vom Bietschhorn bestehen aus dunkelbraungrauem „Baltschiedergneiss". Aeussert schiefrig entwickelt, mit 40° S-fallen und NO. — SW.-streichen bildet dieses Gestein entsetzlich jähe Wände und seine Kämme sind messerscharf und zu zahllosen Zacken und Spitzen ausgeschartet. Stellenweise ist es von zahlreichen Euritgängen durchsetzt.

Am Zusammenfluss des östlichen und westlichen Jägigletschers vereinigen sich vier riesige Schuttwälle zu einer Riesenmoraine, die vielleicht in den Alpen kaum ihresgleichen hat. Da liegen Granitblöcke von vielen Tausend von Kubikfuss wild über einander gethürmt. Ueber die Galzienkumme und einen Felsvorsprung hoch über dem Baltschiederthal erreicht man bald den steinigen, einem alten Seegrund nicht unähnlichen Thalboden.

Im Baltschiederthal stehen im Steggraben noch graue Gneisse an, im Trolerengraben dagegen die triasischen Gesteine (Rauhwacke, sehr verwitterte seidenglänzende Schiefer, Thonschiefer und dolomitische Kalke). Tiefer liegt grauer Kalkstein, dann weisser Thonschiefer und zuletzt eine brecciöse Rauhwacke. Dieselben Thonschieferbildungen ziehen sich bis auf die Alp Finelen jenseits des Baltschiederthals, worauf eine krystallinische, einem knotigen Verrucano ähnliche Gesteinart folgt. Unterhalb Rauft auf dem Wege nach Grosstrog (Ausserberg) durchschneidet man grauen Thonschiefer mit Quarzlinsen, Rauhwacke, graue und grünliche metamorphische Schiefer und glänzend grauen Thonschiefer. Am Ausserberg unter Grosstrog erscheint weisser, pulverig verwitternder dolomitischer Kalk,

der in Quarz- und Bitterspathgängen den Studerit enthält und mit 10° S-fallen über Raron bis Gampel anhält.

Jiollithal. — Jiollilücke. — Bietschthal. — Ueber vorhin genannte Kalktafeln kann man durch mehrere malerische Bergdörfchen in's Jiollithal gelangen, dessen Ausgangsschlucht bei Niedergestelen als senkrecht eingeschnittene Erosionsspalte unzugänglich ist. Sein Grund erhebt sich in verschiedenen holperigen Terrassen; über dem obersten Lärchenwald und einem hohen Gneissvorsprung wird das Thal flach und erinnert an den Räterischboden; die höheren Moränen bestehen aus dem grauen Gneiss, der mit 40—50° S. einfällt. Ueber den Jiolligletscher neben dem Kühwannenhorn zur „Jiollilücke", welche immer noch aus Gneiss besteht, emporsteigend, gelangt man dem Fuss des Kühwannenhorns entlang bis zur tiefsten Einsattelung zwischen letzterer und dem Schafberg („Wylerjoch" oder „unteres Bietschjoch"), dessen Gestein Hornblendeschiefer ist. „Im Rämi" an der Seite des Bietschgletschers erscheint der Granit in glatten, bauchigen Formen. Dicht südlich vor dem Bietschhorn beginnen wieder die südfallenden Gneissbänke. Der Grundgranit erstreckt sich noch eine Strecke weit in's Bietschtobel hinaus und ist in der Höhe deutlich von schiefrigem Gneiss bedeckt. Der Granit macht nirgends mehr den Eindruck eines Urgranits. Etwas unter der Hütte „im Bietschi" betritt man wieder die triasischen Thonschiefer und Kalke, in die sich der Bietschbach thalauswärts in senkrechter, unzugänglicher Klamm eingefressen hat.

Nördliche Thalseite von Lötschen. — Am Mühlebachgraben gerade über Wyler steht in einem tiefern Einschnitt glimmerreicher Gneiss an. Derselbe hält dem Graben entlang bis höchstens 100 M. ob der

Schildbordalp an, wo in der Tiefe des Grabens ein gelber dolomitischer Kalk auftritt; ähnliche Gesteine und Thonschiefer folgen bis in die Nähe des Mühlebachgletschers, wo wiederum Gneiss erscheint. Der Grat zwischen Mühlebachgraben und Spaligraben besteht aus den schönsten grünen Schiefern. Die Trias bildet hier nur eine inselartige Masse im ringsum herrschenden Gneiss und erst jenseits den Lauberenhütten treten diese Bildungen wieder auf. Sie scheinen also ein Ueberrest der sonst denudirten Bildungen zu sein, dank der schützenden Decke der grünen Schiefer. Am Spalihorn sieht man das directe Ueberlagern der grünen Schiefer auf dem Gneiss; ebenso sind alle höheren Parthien des Tennbachhorns dahin zu rechnen, während im Thale und am Fuss beider Hörner Gneiss herrscht.

Aus Gneiss besteht auch der Thalgrund des Telli; über den Plattjes trifft man wieder eine Kalkmasse, die sich regelmässig und zwar auf beiden Seiten des Thales zwischen Gneiss und grünen Schiefern hinzieht. Der Contact ist sehr deutlich, da wo man den Gletscher am Fuss des Petersgrates betritt. Die mit 40° SO-fallenden grünen Schiefer bilden die Gipfel und Gräte der Tellispitzen und bedecken den grauen Kalk wie im Inner-Pfafflerenthal.

3) Nachdem Herr v. Fellenberg noch eine Sammlung von Mineralen aus dem Lötschenthal vorgewiesen, wurde die Sitzung geschlossen.

2. Sitzung, Samstag 6. December 1873.

Abends 7 Uhr bei Webern.

26 Anwesende.

1) Verlesung und Genehmigung des Protokolls der letzten Sitzung.

2) Herr Prof. Dr. Bernhard Studer bespricht die auf den Tunnelbau bezüglichen geologischen Verhältnisse des Gotthardts und macht Mittheilungen über die Thätigkeit der schweizerischen geologischen Commission behufs wissenschaftlicher Verwerthung der Tunnelbohrung und gehöriger Anlegung von Sammlungen. — Der Vortrag soll im nächsten Jahrbuch des schweizerischen Alpenclubs publicirt werden. — An der Discussion betheiligten sich die Herren Edm. v. Fellenberg und Bachmann.

3) Herr Prof. Bachmann macht Mittheilungen über die wichtigsten Vermehrungen der Mineralsammlung des bernischen Stadtmuseums durch Ankauf und Geschenke und legt interessantere Vorkommnisse zur Ansicht vor. (Vide Abhandlungen.)

4) Eine bezügliche Anfrage des Herrn v. Fischer-Ooster gibt Veranlassung zur Besprechung der Knechtschen Erfindung einer neuen Stahlhärtung, die beim Gotthardtunnel verwendet werden soll. Nähere Auskunft über die Resultate der bisherigen Versuche, die günstig ausfielen, gibt Herr Ingenieur Koller.

Bericht über die Thätigkeit
der
entomologischen Section.

Am 15. Januar traten der entomologischen Section folgende 12 Mitglieder bei, nämlich die Herren Rudolf Benteli, Quartieraufseher; Franz Benteli, Notar;

Rud. Gruner, Sigrist; Gottfr. Haller, Stud med.; Friedr. Jäggi, Notar; Ed. Jenner; Moritz Isenschmid; W. Lindt, Dr. med.; Maximilian Perty, Professor an der Hochschule; Th. Studer, Dr. med.; von Wattenwyl, Rentier; Uhlmann, Arzt in Münchenbuchsee.

Es fanden im Ganzen 4 Sitzungen statt, in deren erster, 15. Januar, Herr Prof. Dr. Perty zum Vorsteher, Herr Moritz Isenschmid zum Secretär gewählt wurde. Es wurde beschlossen, die jeweiligen Sitzungen am Freitag, 7 Uhr Abends, bei Webern abzuhalten.

Hierauf sprach Herr Isenschmid über die schweizerischen Cicindelen und deren Bestimmung, wobei er auf die Schwierigkeit aufmerksam machte, C. hybrida Linn. und C. sylvicola Dej. zu unterscheiden. Bei genauerer Betrachtung zeigen sich die Flügeldecken von C. hybrida gesägt, was bei C. sylvicola nicht der Fall ist. Gewöhnlich gibt man C. hybrida als gemein um Bern an, während doch C. sylvicola viel häufiger ist. In der Schweiz kommen von Cicindela vor: C. campestris Linn., hybrida Linn., sylvicola Dej.-chloris Dej., sylvatica Linn., literata Sulz., flexuosa Fabr., germanica Linn.

Herr Dr. Studer theilt Beobachtungen über Nymphula potamogalis mit. Die Puppe derselben fand sich am 1. Juli in einem Sumpfgraben des Münchenbuchseemooses auf der Unterseite von Seerosenblättern unter einem aus dem Blatte ausgeschnittenen und auf auf seiner Unterseite mittelt Seidenfäden wasserdicht angehefteten Blattstücke. Ende Juli fanden sich zahlreiche Raupen und Puppen gleichfalls unter angehefteten Blattstücken. Die Raupe bedeckt sich

nach ihrem Ausschlüpfen aus dem Ei mit einem Blattstiele und nach jeder Häutung mit einem neuen grösseren. Die Ueberwinterung geschieht noch im Larvenzustande und es fanden sich selbst Ende Octobers noch junge Räupchen. Faulen im Herbste die Nymphäenblätter, so macht sich die Raupe aus 2 aneinander gehefteten Blattstielen eine Hülle, begibt sich an einen trockenen, geschützten Ort und verharrt in der Hülle in einem lethargischen Zustande. Zur Bearbeitung des Blattes besitzt die Raupe einen zweckmässigen Kieferapparat und zur Arbeit unter dem Wasser eine Verschlussvorrichtung an der Oeffnung der Tracheen.

Herr Eduard Jenner spricht über Verheerungen an einer Pappel im Hirschengraben, verursacht durch Saperda Carcharias. Der Stamm war von der Wurzel bis in die äussersten Zweige von diesem Käfer durchbohrt worden, der in früherer Zeit sehr häufig gewesen sein muss, was jetzt nicht mehr gesagt werden kann. S. Carcharias soll nur Bäume angreifen, die noch nicht 20 Jahre alt sind. Es werden auch Frass- und Schlupflöcher dieses, wenn sehr häufig, schädlichen Käfers vorgezeigt.

Zweite Sitzung, 14. Februar. Prof. Dr. Perty zeigt der Section sein noch in München 1830 — 33 geschriebenes Werk über die Gliederfüsser Brasiliens: Delectus animalium articulatorum Brasiliæ, Folio, mit 40 colorirten Tafeln und über 700 Figuren. Dasselbe ist auf Grund der von Spix und Martius während ihrer vierjährigen Reise in Brasilien gesammelten Insekten, Arachniden, Myriapoden bearbeitet. Voraus geht eine Abhandlung über die geographische Verbreitung, die Sitten und die Lebensweise der südamerikanischen Gliederthiere, in welcher die Beobachtungen

von Piso, Fräulein Merian, Fermin, Dobrizhofer, Barrère, Azara, Humboldt, Spix und Martius, Langsdorff, Lacordaire, Lund, Pöppig, Pohl, Kollar u. A., dann die bloss im Manuscript vorhandenen eines ungenannten Franzosen aufgenommen sind, welches im Besitz des Herzogs von Leuchtenberg befindliche Manuscript dem Verfasser anvertraut wurde. Derselbe ergänzt sein Referat noch durch Mittheilungen des Engländers Bates, welcher in den Vierziger Jahren einen mehrjährigen Aufenthalt in Brasilien, namentlich Ober-Amazonien, gemacht hat und sehr lebendige Schilderungen von der Schönheit und dem unermesslichen Reichthum der brasilischen Insektenfauna gibt. — Der descriptive Theil des Werkes enthält in sytematischer Ordnung, mit den Coleopteren beginnend und mit den Myriapoden endigend, die Beschreibung und Abbildung einer grossen Zahl neuer oder nur wenig bekannter Formen, worunter eine ziemliche Anzahl neuer Gattungen, für welche auch Analysen gegeben wurden. Das Werk ist auf Kosten des Geheimrathes von Martius erschienen und von Martius und Perty der Linnean Society in London zugeeignet.

Herr Stud. Haller berichtete über Landois' Buch: „Die Tonwerkzeuge der Insekten", dabei Beobachtungen solcher Forscher anschliessend, welche von Landois nicht berücksichtigt wurden. — Bei vielen Insekten mangeln Stimme oder Töne, weil sie entweder keinen oder einen nur ungenügenden Apparat hiefür besitzen. Viele andere lassen ihre Töne nur bei gewissen Gelegenheiten hören. Die Lautäusserungen überhaupt zerfallen in zwei natürliche Gruppen: Stimme und Ton, und lassen sich in fünf Abtheilungen bringen: 1) Nur Tonapparate haben Lepidopteren und Orthopteren,

welchen beiden der Ton durch Reibung, ähnlich bei unsern Streichinstrumenten, zu Stande kommt. lich verhalten sich 2) die Coleopteren, wo jedoch ein Stimmorgan vorkommt, nämlich das Brummder Melolonthen. 3) Nun folgen Insekten, bei ien Ton und Stimmapparat gleichmässig entwickelt d, nämlich die Dipteren. An sie reihen sich 4) die menopteren und Neuropteren, bei denen man nur Stimmapparate antrifft. Eine Abtheilung 5) len die Cicaden, bei welchen der Stimmapparat unmein ausgebildet ist, der bei den übrigen Hemipteren ız zu fehlen scheint. — Bei den meisten Insekten kommt dann zu den Tönen, welche durch Reib- und Stimmapparate hervorgebracht werden, noch der Flugton hinzu. Der Vortrag wurde durch Präparate und Zeichnungen erläutert.

Herr Dr. Studer empfiehlt das Werk von Kaltenbach: „Die Pflanzenfeinde aus der Klasse der Insekten", und ersucht die Mitglieder der Section, dasselbe auch durch Berücksichtigung der schweizerischen Pflanzen zu vervollständigen.

Dritte Sitzung, 13. Juni. Herr Isenschmid berichtet über seine entomologische Reise in den Kanton Tessin. Es fanden hiebei zwei Aufenthalte statt, der erste in Lugano vom 31. März bis 2. Mai, der zweite in Locarno vom 3. bis 26. Mai 1873. Aus der Betrachtung der an beiden Orten wachsenden Bäume schloss der Vortragende auf die Insektenfauna, welche sie belebt. Es fand sich auf Feigen-, Oliven- und Lorbeerbäumen nichts, auf den Kastanienbäumen nur wenig. Auffallend war das Fehlen der Gattung Carabus. Bei Lugano kann man als günstige Fundorte bezeichnen die Gegend am Agno, Castagnola, Gandria,

die Südseite des Salvatore und den Monte Brè, so wie den Lago di Muzzano. Der frühen Jahreszeit wegen musste sich der Vortragende darauf beschränken, die Insekten in ihren Winterquartieren aufzusuchen. Um Locarno sind günstige Stellen die Gegend um Losone, oberhalb Ascona, das rechte Ufer der Maggia, das linke der Verzasca und ai Monti. Auch hier fehlten die Caraben und die erste Insektengeneration ging Mitte Mai zu Ende. Der Vortragende zeigte die von ihm gesammelten Insekten vor, 2181 Stücke, wovon 840 bei Lugano, 1341 bei Locarno erbeutet wurden. Schliessslich las Referent Stücke aus Meyer-Dür's entomologischer Reise in das Tessin vom Jahr 1863 vor, welche im ersten Bande der Mittheilungen der schweizerischen entomologischen Gesellschaft, S. 131 — 149, stehen, mit dessen Angaben der Referent vollkommen übereinstimmt.

Prof. Dr. Perty zeigt 2 Exemplare eines sehr seltenen, zu den Curculioniden gehörenden Käfers von Marocin in der brasilischen Prozinz Sergipe vor, welcher dort unter dem Namen El Serrador bekannt ist, die ihm von einem früheren Zuhörer, Herrn Dr. med. Richard, mitgetheilt worden sind. Prof. Perty hat diese Rüsselkäferart, welche eine eigene Gattung bildet, im Delectus animalium articulatorum Brasiliæ, pag. 71, unter dem Namen Dinomorphus pimelioides beschrieben und tab. 14, fig. 15 abgebildet.

Ferner legt derselbe der Section eine Probe eines sehr eigenthümlichen Fabrikates der Formica fuliginosa Linn. vor, welches in einem Bienenkasten des Herrn Pfarrers Gerster gefunden wurde. Es befand sich in diesem, in welchen Ameisen der genannten Art eingedrungen waren, angeblich ein Haufen Blätter

der Rosskastanie, welche die Ameisen unter einander verklebten, theilweise rollten und zu einer Construction verbanden, die sehr einem Holzstücke glich, welches diese Art gewöhnlich zu ihrer Wohnstätte einrichtet, indem sie Stockwerke, Kammern und Verbindungsgänge bis zur Dünnheit der Kartenblätter in einem Holzstamm ausnagt. Im vorliegenden Falle haben diese Ameisen, da ihnen ein Baumstamm fehlte, die Rosskastanienblätter zu einem ähnlichen Bau verbunden. Der Vortragende nimmt hiebei Gelegenheit, in eine längere Betrachtung der überaus merkwürdigen Sitten der Ameisen einzugehen, benützte hiefür sein Buch „über das Seelenleben der Thiere", fügte die Beobachtungen von Sykes über Ameisen Ostindiens und von Bates über solche Amazoniens bei.

Prof. Party zeigte ferner die Rebenschildlaus, Coccus vitis Linn., vor, welche in einigen Rebbergen von Cortaillod solchen Schaden anrichtet, dass manche Jahre nichts für die Lese übrig bleibt. Die ausserordentlich reichliche, wollige Flocken darstellende, die Blätter und Stöcke überziehende Secretion dieser Schildlaus dient zur Umhüllung der äusserst zahlreichen braunen Eier. Das fast allein wirksame Mittel besteht im Abbürsten der verderblichen Insekten von den härteren Theilen des Weinstockes und Abwaschen mit einem Tuch oder Schwamm von den Blättern, Knospen und Trieben mit nachfolgender Tödtung.

Dr. Th. Studer macht auf die Puppen von Phyllobius argentatus aufmerksam. An Buchenblättern bemerkt man, namentlich in diesem Jahre, vertrocknete Stellen, besonders an der Spitze des Blattes, und entdeckt bei der Untersuchung, dass sie eine Art Blase darstellen, gebildet aus beiden vertrockneten

Epidermisschichten des Blattes. Im Hohlraum findet sich während des Mai's eine Larve und Anfangs Juni eine Puppe in einem losen Gespinnste. Die Puppe ist eine sogenannte freie Puppe mit abstehenden Extremitäten. Die Larve stammt von dem genannten kleinen grünen Rüsselkäfer, Ph. argentatus, dessen erste überwinternde Generation beim Erscheinen des Buchenlaubes auftritt. Nach der Begattung bohrt das Weibchen mit seinem Rüssel ein Loch in die Epidermis des Buchenblattes und legt ein Ei hinein und zwar nur ein Ei in jedes Blatt. Die bald auskriechende Larve nährt sich, ohne die Epidermis anzugreifen, vom Diachym des Blattes, wodurch der erweiterte Hohlraum entsteht, dessen Hülle die verdorrende Epidermis bildet. Ende Mai, oder im kalten Frühling 1873 Anfangs Juni, verpuppt sich die Larve in einem trockenen Gespinnst. Das massenhafte Auftreten des Käfers wie in diesem Jahre kann ziemlichen Schaden verursachen, indem die Bäume einer grossen Respirationsfläche beraubt werden. Die Ursache des Vertrocknens der Blattspitzen wird meist verkannt und dem Froste zugeschrieben.

Vierte Sitzung, 5. December. Herr Jenner zeigte die erste Hälfte einer Sammlung californischer Coleopteren vor, welche nach ihrer Beschaffenheit den Schluss gestatten, dass Klima und Bodenbeschaffenheit Californiens den unserigen ziemlich ähnlich sind. Unter diesen Coleopteren finden sich sehr schöne Arten von Cicindela; manche derselben sind schweizerischen Arten sehr ähnlich. Die bei uns durch zahlreiche Species vertretene Gattung Carabus scheint in Californien nicht häufig zu sein; unter mehreren tausend Coleopteren fand sich nicht ein einziges Exemplar. Selten ist der vorgezeigte Omaseus californicus,

von welchem das britische Museum nur 6 Stücke besitzen soll.

Prof. Dr. Perty zeigt eine Sammlung von Arachniden vor und ging in eine Schilderung der Organisationsverhältnisse dieser Thierclasse ein.

Derselbe legt ferner der Section den ziemlich seltenen Käfer Anisotoma cinnamomeum Fabr. vor, welcher sich in hiesiger Gegend in Trüffeln findet.

Bericht über die Thätigkeit der Section für morphologisch-physiologische Wissenschaften.

Erste Sitzung, Samstag 25. Januar 1873.

Bei der Constituirung betheiligten sich als Mitglieder: die Herren Metzdorf, Fischer, Perty, Dor, Kirchbach, Hartmann, Th. Studer, Bachmann, Pütz, Haller, Tièche, Emmert jun., v. Niederhäusern, Isenschmid, Valentin jun.

Als Gäste anwesend: die Herren Müller, Petzold, Henzi.

An der zuerst beginnenden Discussion über den Namen der Section sprechen sich die Herren Dor und Valentin für den Namen: „Section für anatomisch-physiologische Wissenschaften“ aus; auf den durch Herrn Metzdorf unterstützten Wunsch von Herrn Fischer wird aber mit grossem Mehr obiger Titel angenommen. Auf Antrag von Herrn Fischer werden keine Statuten aufgestellt.

Mit 8 von 15 Stimmen wird Herr Metzdorf zum Präsidenten, sodann Herr Valentin zum Secretär gewählt.

1) Herr Müller. — Einige Versuche über Antiar und Antiarin. Das Hauptergebniss der Untersuchung besteht in dem Nachweise, dass die deletäre Wirkung des Giftes auf das Herz (bei Kaninchen) nicht durch einen Einfluss des centralen Nervensystems vermittelt wird. Denn sowohl nach vorhergehender doppelter Vagustrennung, als auch nach Durchschneidung der Vagi und Sympathici in ihrem Halstheile 4, 8, 16 bis 24 Stunden vor der Injection des Antiarins in die Vena jugularis, blieben Zeitdauer und Symptome der Vergiftung die gleichen, wie bei normalen Kaninchen.

Denkt man sich die seit der Einführung des Giftes in die Vene bis zum Eintritt des Herzstillstandes verflossene Zeit als Abscisse, die der Zeiteinheit entsprechende Zahl der Herzschläge dagegen als Ordinate, so hat man nach Antiarvergiftung eine zuerst abfallende und dann aufsteigende Curve, bei Antiarinvergiftung dagegen eine bis zum Ende derselben stets aufsteigende Curve.

Die Zeit des ersten Krampfanfalles steht in keiner gesetzmässig nachweisbaren Beziehung zu der Vergiftung an gesunden oder an operirten Thieren.

Nie konnte durch den Reiz des Magneto-Elektromotors das stillstehende Herz wieder zu Zusammenziehungen angeregt werden, indess Muskeln und Nerven noch geraume Zeit reizbar blieben.

Die an Fröschen angestellten Versuche basiren auf der Entdeckung Henry's, der nach Berührung der Innenfläche des Herzens mit Opium dessen Contractionen

sofort zum Stillstand brachte. während bei Application auf seine Aussenwandungen die rhythmischeu Contractionen fortdauerten.

Die in analoger Weise mit Antiar und Antiarin angestellten Versuche beweisen ebenso die örtliche Einwirkung dieses Giftes, für welche die Innenwand des Herzens empfänglicher, als die Aussenfläche, die Kammer oder die Kammern (bei jungen Kaninchen) empfänglicher, als die Vorhöfe sind.

Die dem Septum zwischen Ventrikel und beiden Vorkammern zunächst gelegeuen Theile hörten in der Regel am spätesten auf, sich zu contrahiren.

Das verhältnissmässig schnelle Schwinden der Reizbarkeit der willkürlichen Muskeln, so wie jenes der Theile des centralen und peripherischen Nervensystems zeigen, dass das Gift auch auf diese Organe einen schädlichen Einfluss ausübt, dass es somit auf den Namen eines „reinen Herzgiftes“ nicht Anspruch hat.

Auf den Vorschlag der Herren Dor und Metzdorf wird beschlossen, die Arbeit für die Mittheilungen der naturforschenden Gesellschaft in Bern zu empfehlen.

2) Herr Metzdorf referirt über einige neuere Beobachtungen über die Ursache des hohen Absonderungsdruckes in der Glandula submaxillaris.

Bekanntlich kann der Absonderungsdruck des Speichels grösser als selbst der Blutdruck der Aorta werden. Und als Ewald Hering in Prag den dahin bezüglichen berühmten Versuch neuerdings wiederholte, dachte er an den nicht minder berühmten Versuch Stephan Haller's, welcher den Secretionsdruck des Saftes einer blutenden Weinrebe noch höher als beim Speichel

steigen sah, und ihm kam der Gedanke, dass hier wie dort dieselben Kräfte im Spiele seien.

Hering stellt sich den Vorgang bei der Secretion so vor, dass in den Aussenzellen ein colloider Stoff (Mucin) gebildet wird, welcher durch Quellung das endosmotische Gleichgewicht zwischen den Flüssigkeiten der Drüsenzellen und der, welche die Bläschen umspült, in der Weise ändert, dass jetzt dem Volumen nach bedeutend mehr in die Bläschen aufgenommen als abgegeben wird.

Diese Spezialtheorie für pflanzliche Verhältnisse anerkannt, stützt nun Hering theils durch Versuche, theils durch wissenschaftliche Raisonnements gegen einzelne Einwürfe.

Namentlich dem Einwande, dass auf Reizung der Druck sofort steige und also Quellung, als ein verhältnissmässig langsam ablaufender Vorgang, nicht die Ursache sein könne, widmet Hering ausführliche Entgegnung. Die während der Reizung gebildete Colloidsubstanz nimmt zwar Wasser auf und fliesst aus der Zelle in das Drüsenlumen ab. Dafür wird, so lange die Reizung dauert, immer neue Colloidsubstanz gebildet, diese zieht wieder ebenso mächtig Wasser an. Kurz, die bereits mit Wasser gesättigte Substanz verweilt nicht, bleibt nicht liegen, sondern wird abgeführt und durch Zellenthätigkeit (bei Reizung) immer wieder neu gebildet. Ferner, wenn 1 Quadratmillimeter Ausführungsgangquerschnitt eine Ausflussgeschwindigkeit von 5 Millim. per Sekunde hat, die Gesammtabflüsse der Drüsen aber nur 500,000mal grösser angenommen würden, so betrüge die Geschwindigkeit des durch die Wände der Drüsenbläschen stattfindenden Flüssigkeitsstroms auch nur 0,00001 Millim. per Sek.

Herr Fischer macht auf den scharfen Unterschied zwischen Quellung einer Zelle und Diffusion in dieselbe aufmerksam. Herr Metzdorf gibt denselben prinzipiell zu, ohne in der vorliegenden Frage die beiden Erscheinungen trennen zu wollen; er macht auf die Wichtigkeit der Hering'schen Theorie als Versuch einer neuen Anwendung physikalischer Gesetze zur Erklärung physiologischer Erscheinungen aufmerksam.

3) Herr Dr. Th. Studer. Die Epidermis der Amphiuma didactyla, welche Referent lebend beobachtete, wird periodisch in Continuität abgestreift, dadurch, dass dieselbe am Vorderende des Thieres platzt und sie das Thier, indem es sich zwischen Steinen durchdrängt, abstreift. Die abgestreifte Haut ist zusammengesetzt aus einer Lage grosser platter Epidermiszellen mit deutlichen Kernen und Pigmentsmolekulen. Sie ist überzogen von einer structurlosen Cuticula. In der Haut findet sich eine Anzahl Oeffnungen, in welche sich die Cuticula als offene Röhre hineinfortsetzt; jede dieser Cuticularröhren zeigt ein paar blinder kurzer Blindsäckchen. Es sind die Oeffnungen von Drüsenporen, deren Ausführungsgang offenbar von der Cuticula eine Strecke weit ausgekleidet wtrd.

Referent fand, dass die Rachenhöhle der Schlangen (beobachtet an Python, Tropidonotus natrix, Coronella laevis, Vipera berus. prester etc.) mit einem Flimmerepithel bekleidet ist bis in den Anfang des Oesophagus. Die Flimmerzellen sind cylindrisch und laufen nach unten in einen Schwanz aus, dessen Ende an die Grenze des Mucosa-Bindegewebes stösst. Die Flimmerung wurde bis eine Stunde nach dem Tode beobachtet und ihre Richtung geht vom Rachen nach dem Oesophagus.

Zweite Sitzung, Freitag den 16. März 1873.

11 anwesende Mitglieder. 5 Gäste.

1) Prof. Fischer. Neue Entdeckungen über die Entwicklungsgeschichte der Lycopodien.

Von den Farren fand man vor etwa 30 Jahren, dass ihre geschlechtslos entstandenen Sporen zunächst einen selbstständigen grünen Zellkörper, Prothallium, bilden, auf dem dann est die Sexualorgane, Antheridien und Archegonien, hervorspriessen; aus diesen entsteht durch Befruchtung ein neuer Farrenorganismus. Es findet sich also ein Generationswechsel, bestehend aus einer morphologisch hochstehenden, physiologisch unvollkommenen, geschlechtslosen und einer morphologisch niedrigen, physiologisch vollkommener ausgestatteten, geschlechtlich differenzirten Generation, dem Vorkeim.

Abweichungen hievon zeigen die Ophioglosseen, welche ein Prothallium besitzen, das im Gegensatz zum grünen oberirdischen Vorkeim der Farren farblose unterirdische Knöllchen bildet. In anderer Richtung weichen die Selaginellen ab. Hier trägt eine oberirdische Achse zahlreiche Blätter; auf der Oberseite jedes Blattes sitzen vereinzelte Früchte auf, die zweierlei Natur sind; die einen enthalten 4 verhältnissmässig grosse Sporen, Makrosporen, die andern ein äusserst feines Pulver zahlreicher Mikrosporen. Aus den Makrosporen entsteht ein Archegonien tragendes Prothallium, das indessen nur aus einem Theil des Inhalts der Sporen sich bildet und durch Platzen der Oberseite derselben freigelegt wird. Die Mikrosporen öffnen sich klappenförmig und bilden Antheridien; sie sind also die männlichen Sporen. Im Prothallium ensteht dann durch Befruchtung das Embryo.

Man theilt auf diese Vorgänge fussend die Gefässkrytogamen in Isosporen und Heterosporen ein.

Die Lycopodien hielten Viele bisher für Heterosporen, da das Pulv. Lycopodii den Mikrosporen der Selaginellen auffallend gleicht. Vor einigen Monaten (October 1872) fand aber Herr Fankhauser bei Langnau Keimpflanzen von Lycopodium annotinum. Er fand sie als kleine farblose Knöllchen, die Wurzelenden der Blattflanzen scheinbar umfassend und mit Antheridien, welche Spermatozoiden führten, versehen. Der beblätterte Stengel musste aus einem Archegonium entstanden sein, welches demselben Knöllchen angehört; das Knöllchen war also ein Prothallium, das gleichzeitig Archegonien und Antheridien trug, also aus einer sexuell indifferenten Isospore hervorgegangen war.

Damit ist die zweifelhafte Stellung der Lycopodien im System beseitigt; sie sind Isosporen und schliessen sich den Ophioglosseen an, mit denen sie auch morphologisch manches gemein haben.

Bei letzteren trägt der unterirdische Wurzelstock ein einziges Blatt, das in zwei Segmente, ein steriles und ein fruchttragendes zerfällt; bei Lycopodium trägt der beblätterte überirdische Stengel zahlreiche, gleichzeitig sich entwickelnde Blätter, die ebenfalls in zwei Gebilde sich spalten, den Laubtheil und die an dessen Basis sitzenden, nicht der Axe, sondern dem Blatte selbst angehörenden Fruchtkapseln.

Es fehlt nur noch die directe Beobachtung der Entwicklung des Prothalliums aus der Lycopodiumspore und die Kenntniss der Archegonien. Im Uebrigen schliesst die Beobachtung von Herrn Fankhauser die letzte grössere Lücke in der Entwicklungsgeschichte der höher organisirten Pflanzen.

2) Herr Prof. Metzdorf, über Milzbrandbakterien. Bollinger in Zürich sah zwei Ställe in sumpfigem Terrain bei Werikon, in denen jedes Jahr Milzbrand auftrat, ohne dass die Ställe der Umgebung befallen wurden. Er beobachtete: 1868 IV Fälle, 1869 IV, 1870 III, 1871 II, 1872 III.

In fast allen Fällen wurden Stäbchen im Blut gefunden; in einem Falle, wo das Thier nicht starb, fand er keine. Sie sind 7—12 μ lang, unmessbar fein. Kaninchen mit dem Blute des wieder genesenen Thieres geimpft crkrankten nicht, wohl aber mit Stäbchen haltigem Blut geimpft, ebenso ein Bock und eine Katze. Bei einer infizirt gestorbenen Katze fanden sich Stäbchen nicht unmittelbar, sondern est 42 St. post mortem in Blut und Milz. Statt der Stäbchen hat B. im Blute einige Mal kleine Körnchen gesehen, die er als Kugelbakterien bezeichnet und aus deren Zusammenlagerung er sich die Stäbchen- oder Cylinderbakterien entstanden denkt. — Wasser bringt die Stäbchen zum Aufquellen und es differenzirt sich dann eine Membran und ein Inhalt von kleinen Kügelchen, vielleicht letztere eine Reihe von Kugelbakterien. Beim Kochen zerfallen die Stäbchen, Säuren und Alkalien greifen sie fast nicht an. Fäulniss allein zerstört sie sicher, es treten dann statt der unbeweglichen Milzbrandbakterien die vibrirenden Fäulnissbakterien auf, die sich auch durch grössere Länge und bizarrere Formen von jenen unterscheiden. Faules Milzbrandblut wirkf blos pyrogen, nicht spezifisch infizirend. Die Milzbrandbakterien scheinen besonders durch O Entziehung das Blut zu affiziren. Getrocknetes Milzbrandblut infizirte direct nicht, obwohl B. selbst die Verschleppung der Ansteckung durch solches gesehen haben will; vielleicht wurde schon

fauliges Blut zum trocknen genommen. B. nennt das Milzbrandblut Bact. authracicum, Cohn: Baccillus authracis.

Herr Fischer macht auf das Bakterienwerk von Cohn aufmerksam. Die Herren Pütz und Valentin haben gegen einige kühne Schlüsse Bollinger's Einwände vorzubringen; besonders gegen das Zugrundegehen des Milzbrandcontagiums bei der Fäulniss, da Milzbrand gerade da wiederholt auftritt, wo Fäulnissbedingungen gegeben sind.

3) Herr Valentin macht auf eine Untersuchung von Schiff und Sonsino aufmerksam, in der die alte Beobachtung von Bidder und Schmidt, dass der Speichel neugeborner Säuglinge des Zucker bildenden Ferments ermangle, auch bei neugebornen Kaninchen, Katzen und Hunden bestätigt wird, und welche dieselbe Eigenthümlickeit auch beim Bauchspeichel neugeborner Säugethiere nachweist, ein Umstand, der teleologisch sich für die Erklärung der Milchnahrung dieser jungen Thiere verwerthen lässt.

4) Herr Dr. Th. Studer. In den Sitzungsberichten der zoologischen Abtheilung der 3. Versammlung russischer Naturforcher in Kiew machte Professor Kowalewsky Mittheilungen über die Vermehrung von Seesternen durch Theilung und Knospung. Asteracanthion tenuispinus, eine Asteride mit 4 Reihen von Ambulacralfüssen und 6—7 Armen, die im Golf von Neapel und auch anderwärts an der italienischen und französischen Küste des Mittelmeers sich findet, theilt sich selbstständig in zwei Stücke, welche durch Sprossung neuer Arme sich wieder zu einem vollständigen Thiere ergänzen. Dasselbe Verhalten beobachtete Kowalewsky an Ophidiaster Ehrenbergii im rothen Meere. Bei

diesem lösen sich einzelne Arme ab, welche im Stande sind, durch Knospung vier neue zu erzeugen.

Ein ähnliches Verhalten bobachtete der Vortragende an Antheracanthion rubens an der Küste von Helgoland. Man findet während der Ebbe zwischen den Felsen häufig Exemplare, denen ein oder mehrere Arme fehlen, indem dieselben durch die Brandung, die sie zwischen die Klippen warf, abgebrochen wurden. Es betrifft diess namentlich junge Exemplare, die der sie von ihrer Unterlage losreissenden Welle weniger Widerstand leisten konnten. Viele finden sich auch, bei denen ein Arm im Verhältniss zu den andern ganz kurz ist, oder es betrifft diess zwei Arme. Mitunter finden sich auch Exemplare, bei denen nur ein Arm entwickelt ist, an dessen dickerer Basis 4 ganz kleine kurze Aermchen ansitzen.

Man hat es hier offenbar mit einer Regeneration von verloren gegangeen Armen zu thun, ganz so wie es Kowalewsky bei Ophidiaster beobachtet hat, nur lösen sich in diesem Falle die Arme nicht freiwillig ab, wenigstens wurde diess an lebenden, die in Aquarien ziemlich lange gehalten wurden, nie beobachtet, sondern durch eine mechanische Gewalt. Für Letzteres spricht auch der Umstand, dass man eine Verstümmlung vorwiegend nur bei jungen Exemplaren findet und nur bei dieser Art, die sich sehr nahe an der Küste in seichtem Wasser vorfindet, während man Aehnliches bei dem in tieferem Wasser, unter der tiefen Grenze des Wellenschlages lebenden Astropecten aurantiacus nie findet. Es bietet dieses Beispiel von unfreiwilliger Vermehrung des Individuums durch äussere Ursachen einen Uebergang zu der von Kowalewsky beobachteten Vermehrung durch freiwillige Theilung.

Der Vortrag wurde erläutert durch Vorzeigen einer Sammlung unregelmässig gebildeter Seesterne aus der Nordsee.

Dritte Sitzung, den 24. März 1873.

Anwesende Mitglieder: 8. — Gäste: 2.

1) Es traten ein als Mitglieder: die Herren Prof. Förster und Dr. Niehaus.

2) Herr v. Niederhäusern: Ueber Psorospermien. P. kommen bei allen Hausthieren vor, besonders beim Hund und Schwein; erst vor einem Jahr wurden sie auch beim Pferd entdeckt. Herr v. N. hat zunächst P. in dem Muskelgewebe einer Ziege im Auge. Hier kommen sie entweder fein zerstreut besonders im Muskelgewebe des Halses und Rückens vor, als sehr feine, microscopische Miescher'sche Schläuche, oder aber colonienweise in einer Grösse von mehrern Millimetern. Im Fall des Herrn v. N. waren die Schläuche 6—14 mm. lang und 3—7 breit. Diese stärkeren Ansammlungen finden sich vorzugsweise in Oesophagus und Pharynx, weniger im Kehlkopf und der Zunge. Im Schlundkopf liegen die grössten im oberflächlichen extramusculären Zellgewebe, was Ref. auf die geringere Resistenz dieses Gewebes bezieht.

Beim Anschneiden der Schläuche fliesst ein milchiger Inhalt von zäher Consistenz aus der sackigen, undurchsichtigen Hülle; derselbe ist eine Anhäufung von microscopischen wurstförmigen Körperchen (in andern Fällen nieren- oder hufeisenförmige) in einer hyalinen Flüssigkeit. Die gehärtete Hülle zeigt auf dem Durchschnitt innen ein maschiges Gewebe, das auch den Inhalt des Schlauches durchsetzt und die Körperchen einschliesst.

Damm (ehemals in Proskau) beobachtete bei einem Schaf, welches Psorospermien hielt, Athemnoth und Exitus letalis in wenigen Stunden, die meisten P. sassen im Schlundkopf, nur ganz wenige im Larynx. Es fand sich übrigens auch die microscopische Schlauchform vor. Die Plicæ aryeppiglotticae waren stark infiltrirt; ihrer Schwellung schreibt D. die Erstickung zu.

Die Ziege, welche Herr v. N. beobachtete, soll schon früher zu 3 Malen Erstickungsanfälle gehabt haben; das ziemlich bejahrte Thier wurde leider nach einem Tag von Erstickungsnoth vom Eigenthümer ohne Rücksicht auf die betreffenden Organe geschlachtet. Am Schlundkopf sass ein kleiner Schlauch oberflächlich hervorragend, die übrigen sassen in der Tiefe; im Oesophagus fanden sich oberflächliche grössere und tiefere kleinere Schläuche vor. Die durch das Schlachten einzig nicht zerstörte Schlundhopfschleimhaut war infiltrirt.

Auch Leysering sah einige Fälle mit plötzlichem Exitus; in einem Fall betraf die Affection gleichzeitig 10—12 Thiere. Es scheint also die Psorospermieninfection auch practische klinische Bedeutung zu besitzen.

Herr Prof. Metzdorf hat die Psorospermienschläuche häufig besonders bei Ratten gefunden, so häufig, dass man Ratten suchen muss, die sie nicht enthalten. Auch bei Schweinen sind sie ausserordentlich häufig. Bisweilen sehen sie Kapseltrichinen äusserst ähnlich (bei schwacher Vergrösserung), wo von ein tragikomischer Fall vom Redner selbst gesehen worden ist. Die Rattenpsorospermienschläuche zeichnen sich durch äussert feine durchsichtige Membranen aus.

3) Herr G. Haller. Ueber die Lebensweise verschiedener Vögel. Die Kenntniss der Nahrungsweise unserer Vögel ist von hoher Bedeutung für die Oeconomie. Sie gibt uns ein Mittel an die Hand, den Nutzen und Schaden der Vögel kennen zu lernen. So war man denn seit jeher bemüht, in diesem Felde zu arbeiten, und auch Referent war es vergönnt, eine Reihe von Untersuchungen zu machen.

Wir unterscheiden nützliche, schädliche und indifferente Vögel. Bei letzteren halten sich Nutzen und Schaden gegenseitig das Gleichgewicht. Doch ist eine derartige Trennung systematisch nicht anzuwenden, weil diese Verhältnisse oft bei ein und demselben Vögel ändern. So z. B. auch durch die ausschliessliche Geschmacksrichtung, bei der, wie uns ein Berner Blatt erzählt, der sonst so nützliche Storch durch Vertilgung einer Menge Honigbienen schädlich wird.

Ausser den zur Nahrung dienenden organischen Stoffen findet man noch eine Menge unorganischer, die entweder Behufs besserer Verdauung, oder aber aus Zufall, oder endlich, wie durch Experimente nachgewiesen wurde, anklebender Nahrungstheilchen willen in den Verdauungscanal gelangten.

Diesen allgemeinen Auseinandersetzungen folgte die spezielle Beschreibung der Lebensweise einiger Vögel.

I. Ist unsere einheimische Strix flammea L. nützlich oder schädlich?

Diese Frage rief im zoologischen Garten von Weinland zwischen Pfarrer Jäckel aus Sommersdorf, Director Niemeyer aus Hannover und Dr. Altum in Münster eine lebhafte Discussion hervor. Altum behauptete, was die Umgebung Münsters anbetreffe, so

sei die Schleiereule ein schädlicher Vogel, weil sie mehr Soricinen als Murinen verzehre. Niemeyer und Jäckel glaubten dagegen, die Nützlichkeit der Schleiereule aufrecht halten zu müssen. Angeregt durch diesen Streit suchte Referent durch eigenen Augenschein sich über diesen Punkt ein Urtheil zu bilden.

Durch Beobachtungen an lebenden Thieren, Sectionen an todten und Untersuchungen einer sehr grossen Zahl von Gewöllen gelang es Folgendes festzustellen:

1) Strix flammea zieht, wenigstens was die Schweiz anbetrifft, die Soricinen den Murinen nicht vor. Sie verzehrt beide in ungefähr gleichem Verhältnisse und gehört desshalb zu den indifferenten Vögeln.

2) Aluco und Otus verzehren sehr gerne Insecten, flammea dagegen weniger, obwohl sie dieselben auch frisst.

3) Wie sich sowohl durch Experimente als Sectionsbefunde und Untersuchung der Gewölle ergab, fehlen zufällige Beimengungen von Erde, Sand, Moos etc. den Ballen nicht.

4) Alle drei Eulen scheinen, nebenbei bemerkt, sehr gerne zu baden und zu trinken. Diese Liebhaberei konnte ich dagegen an meinen Bussarden niemals bemerken.

Bevor aber eine noch weit grössere Zahl von Gewöllen untersucht, wird man kein endgültiges Urtheil fällen können.

II. Picus viridis.

Unser Grünspecht und mit ihm Picus canus und Martius nähren sich im Winter grösstentheils von Gryllus campestris. Wie sich an den gefundenen Exemplaren dieser Insecten leicht nachweisen lässt, werden sie von den Spechten in ihren Winterschlupfwinkeln

aufgesucht, mit deren langer Zunge gespiesst und als gute Beute hervorgezogen.

Obwohl bisher bestritten wurde, dass Picus viridis auch Beeren fresse, so liess sich doch durch Beobachtungen und Sectionsbefunde das Gegentheil nachweisen.

III. Corvus corone. Lath.

Die sonst als nützlich betrachtete Krähe ist, wie aus der Untersuchung des Mageninhaltes derselben ersehen werden kann, im Winter ein indifferenter, im Sommer dagegen durch ihre vorherrschende Vegetabilien-Nahrung ein schädlicher Vogel.

IV. Corvus Monedula. L.

Der Mageninhalt von 17 beim Münster erlegten Dohlen bestund zu $2^1/_2$ Theilen aus animalischen, zu $14^1/_2$ dagegen aus vegetabilischen Ueberresten. Wir sehen also, dass auch diese Krähe schädlich wird.

V. Parus palustris. L. und borealis, var.

Unsere palustris nährt sich nur von Insecten, der Sectionsbefund von 3 borealis zeigte dagegen nur vegetabilische Ueberreste.

VI. Lanius excubitor. L.

Der grosse Würger nährt sich im Winter ebenfalls von Gryllus campestris. Er jagt dieselben, wie Referent beobachten konnte, dem Grünspecht auf eine sehr sinnreiche Weise ab.

VII. Turdus Merula. L.

Gegen den Herbst zu verlässt uns eine grosse Menge Amseln. Sie ziehen nach Griechenland, um sich in dichten Schaaren auf die Feigen zu werfen und an denselben gütlich zu thun.

Einige kleinere Localnotizen über das Vorkommen Vögeln, die Referent an einem im November 1871 Gerzensee beobachteten starken Zug von Oedicnemus

crepitans knüpfte, lassen wir hier unberücksichtigt. Wir bemerken nur, dass die Zahl der hier bleibenden Fringilla caelebs Männchen zu den hier überwinternden Weibchen sich verhält wie 7 : 4.

Dem ganzen Vortrage war eine aus den Untersuchungen zusammengestellte Tabelle untergebreitet. Es umfasst dieselbe Beobachtungen an 233 Vogelindividuen und 72 Species. Ausserdem wurden einzelne Punkte erläutert durch tabellarische Uebersicht sämmtlicher bis jetzt untersuchter Ballen von Strix flammea, tabellarischen Inhaltsangaben der Magen von 27 Corvus corone und 17 Corvus Monedula. Schliesslich lag noch eine Anzahl ausgewählter getrockneter sowohl als in Weingeist gelegter Präparate des Mageninhaltes verschiedener Vögel zur Besichtigung auf.

4) Prof. Metzdorf zeigt ein Microtom vor, welches sich von dem His'chen sowohl, das senkrecht schneidet und nur trockene Theile schneiden kann, als von dem alten Walker'schen vortheilhaft unterscheidet. Es ist von Leyser (Leipzig), einfach construirt, die Dickenbestimmung des Präparats geschieht durch Verschiebung auf einer schiefen getheilten Ebene; das Messer fährt an einen Metallschlitten geschraubt horizontal darüber. Der ganze Apparat kann unter Spiritus gestellt und so in Flüssigkeit geschnitten werden.

M. befestigt lieber das Präparat in einer um eine Horizontalaxe drehbaren Klammer, um allseitig davon Schnitte gewinnen zu können. (Construction nach seiner Angabe von Pfister und Hermann.)

5) Prof. Metzdorf zeigt einen Spectralapparat von Bunsen-Steinheil mit dreifachem Prisma vor. Das Hauptprisma ist von Thalliumglas, das sehr stark bricht und leider leicht verdirbt; beiderseits geschützt ist

dasselbe durch dünne Crownglasprismen. — Vor der Spalte im Rohr selbst liegt eine Collimatorlinse zur Parallelisirung der einfallenden Strahlen; das Spectrum wird durch ein astronomisches Fernrohr betrachtet, welches durch eine Schraube auf beliebige Linien des Spectrums verstellt werden kann. Durch ein seitliches, auf die Ausfallsfläche des Prisma's eingestelltes, mit Collimatorlinse versehenes Scalenrohr wird eine Scala zur Messung beleuchtet. Beobachtungs- und Spaltrohr haben zur Controle der Spectra auch verticale Bewegung. — M. erwähnt dabei einer practischen Methode von Steinheil, individuelle Eigenthümlichkeiten eines Apparates durch Reduction auf eine für denselben jeweilig besonders zu bestimmenden Curve zu eliminiren.

Erste Wintersitzung, den 7. November 1873.

Anwesende Mitglieder: 9. — Gäste: 3.

Eingetreten: Herr Stud. med. Surbeck und Herr Cantonsschullehrer Fankhauser.

1) Herr Prof. Fischer bespricht in vergleichender Darstellung die Sexualverhältnisse der Pilze. Die bisher bekannt gewordenen Fälle lassen 3 Haupttypen unterscheiden: 1) Verbindung gleichwerthiger Zellen (Copulation), 2) Bildung einer Oospore in Folge eines Befruchtungsvorganges und 3) die durch Befruchtung eingeleitete Entwicklung eines zusammengesetzten Fruchtkörpers. Diese 3 Typen sind mit verschiedenen Modificationen im Einzelnen für eine Anzahl Pilzgruppen mit Sicherheit constatirt, für andere höchst wahrscheinlich. Es bleiben jedoch einige Abtheilungen einfach gebauter Pilze übrig, denen jede Art geschlechtlicher Fortpflanzung zu fehlen scheint.

Die genannten Fälle finden sich, wie schon seit längerer Zeit bekannt, in durchaus analoger Weise bei den Algen; es sind daher in einem natürlichen System der Pflanzen die Pilze und Algen als 2 parallele, oder besser aus gemeinsamer Basis divergirende Reihen aufzufassen, mit entsprechender Gliederung in je 4 Classen. Eine vollständige Verschmelzung der beiden Reihen, wie sie in neuester Zeit versucht wurde, lässt sich kaum in naturgemässer Weise durchführen. Als wichtiges Criterium zur Unterscheidung der beiden Reihen ist ausser der bekannten Eigenthümlichkeit in der Ernährungsweise und Gewebebildung noch ein durchgreifender Unterschied in der Befruchtung hervorzuheben. Es wird dieselbe bei den Algen durch Spermatozoidien, bei den Pilzen durch amorphes Protoplasma vermittelt.

2) Herr Th. Studer. Nervenendigung bei Insecten (siehe Abhandlungen).

Zweiter Act: Herr Isenschmid lässt zum Schrecken der Gesellschaft einen lebendigen Scorpion auf dem Tische herumlaufen und sich von ihm stechen; Herr Isenschmid bleibt wider Erwarten der naturforschenden Gesellschaft erhalten.

Zweite Wintersitzung, den 20. December 1873.

Anwesende Mitglieder: 13.

1) Herr A. Valentin referirt über neue Untersuchungen über Gefässnerven und reflectorisch erregte Gefässcontraction beim Menschen.

2) Herr Fänkhauser. Ueber Molecularkräfte bei der Entwicklung der Pflanzenzellen. (Siehe Abhandlungen des nächsten Jahrganges.)

Discussion:

Herr Prof. Fischer macht auf die übergangenen chemischen und electrischen Vorgänge aufmerksam; er hält den Protoplasmakörper für etwas Organisirtes, nicht blosse homogene Masse. Nägeli will bei seiner Bildung auch die Form der Molecüle berücksichtigen.

Herr Prof. Metzdorf sieht die Zelle als selbstständiges Individuum an (Bindegewebszelle des Pannicul. adiposus).

Herr Prof. Perty kann aus den Fankhauser'schen Ansichten die rhytmischen Vacuolencontractionen mancher Infusorien (Paramecien) nicht erklären, die er für wahre „Lebenserscheinungen" hält; ebenso hält er das Vorstrecken der Rhizopodenfüsse nicht für mechanisch erklärbare Vorgänge, sondern für lebendige Aeusserungen eines Willens.

Herr Th. Studer. Freies Protoplasma verhält sich bei verschiedenen Gelegenheiten höchst verschieden, was mechanisch nicht erklärbar ist.

Herr Fankhauser replicirt. Er hat nur die physicalische Seite der Protoplasmabewegung betont, andere Factoren zugegeben, aber nicht weiter berührt.

Bericht über die Thätigkeit der **mathematisch-physikalisch-astronomischen Section.**

Am 8. Januar 1873 versammelten sich im physikalischen Cabinet der Universität eine Anzahl Mit-

glieder der naturforschenden Gesellschaft und constituirten sich zur mathematisch-physikalisch-astronomischen Section.

Zum Präsidenten wurde gewählt: Prof. Dr. Forster, zum Secretär: A. v. Wurstemberger.

Die Section theilte sofort dem Gesellschaftspräsidium ihre Constituirung schriftlich mit.

Nach kurzer Discussion wurde beschlossen, die Sitzungen in der Regel Samstag Abends abzuhalten und zwar so oft als geeignete Vorträge zur Verfügung stehen würden. Selbstverständlich sollen die Sitzungen nicht an solchen Samstagen abgehalten werden, welche für „allgemeine" Sitzungen in Aussicht genommen sind; ausserdem wurde der Präsident ermächtigt, wenn besondere Umstände diess wünschbar erscheinen lassen, die Sitzungen auch auf andere Wochentage zu verlegen.

Es wurde als wünschenswerth bezeichnet, dass die zu haltenden Vorträge jeweilen in der vorhergehenden Sitzung angekündigt werden, um den Mitgliedern Gelegenheit zu bieten, sich vorher über die Frage zu orientiren. Man erwartet von diesem Procedere eine allgemeinere und fruchtbringendere Betheiligung an der den Vorträgen folgenden Discussion.

Nachdem Herr Prof. Sidler für die nächste Sitzung einen Vortrag über Trisectionen eines Kreisbogens und Herr Ingenieur Lauterburg einen solchen über das Verhältniss der verdunstenden, versickernden und in Quellen und Strömen abfliessenden Regenmengen angekündigt haben, wird die constituirende Versammlung geschlossen.

Als Mitglieder traten ein: die Herren Benteli, Friedli, Forster, Lauterburg, Meyer, Petzold, Reymond,

E. Rothenbach, Sidler, von Wurstemberger-Bach, A. von Wurstemberger, Zwicky.

Zweite Sitzung, am 11. Januar bei Webern.

Vorsitzender: der Präsident A. Forster; Secretär A. v. Wurstemberger.

Als Mitglieder traten ein die Herren Koch, Koller, Ribi, Ris, Schönholzer.

Anwesend: 16 Mitglieder und 13 Gäste.

Das Protokoll der constituirenden Versammlung wird verlesen und bestätigt.

Herr Prof. Sidler hält den angekündigten Vortrag über die Trisection eines Kreisbogens. Derselbe wird in den Mittheilungen der Gesellschaft zum Abdruck gelangen.

Herr Ingenieur Lauterburg spricht über das Verhältniss der verdunstenden, versickernden und in Quellen und Strömen abfliessenden Regenmengen.

Dritte Sitzung, im physikalischen Cabinet der Hochschule.

Vorsitzender: Der Präsident A. Forster; Secretär A. v. Wurstemberger.

Anwesend: 11 Mitglieder und 3 Gäste.

Das Protokoll der letzten Sitzung wird verlesen und bestätigt.

Herr Prof. Sidler spricht über Partialbrüche und die Simpson'sche Gerade.

Herr A. v. Wurstemberger hält einen Vortrag über Diamagnetismus und zeigt der Section einige neuere Versuche über diesen Gegenstand, so wie über die Reibung im magnetischen Feld.

Vierte Sitzung, im physikalischen Cabinet, am 25. October 1873.

Vorsitzender: der Präsident A. Forster; Secretär P. Meyer.

Anwesend: 11 Mitglieder und 2 Gäste.

Da der bisherige Secretär A. v. Wnrstemberger Bern verlassen hat, so wird an dessen Stelle gewählt Herr P. Meyer.

Herr A. Benteli spricht über die Regen- und Windverhältnisse von Bern.

Herr A. Forster spricht über den täglichen Gang des Niederschlages, abgeleitet von den Aufzeichnungen der Registrirombrometer der Sternwarte zu Bern.

Diese bereits der Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte (zu Wiesbaden im September) vorgetragene Arbeit wird in den „schweizerischen meteorologischen Beobachtungen“ publicirt werden.

Herr Prof. Sidler hält einen Vortrag über Curven dritten Grades. Er leitete aus der passend reducirten Gleichung dritten Grades die Hauptgattungen der Curven dritten Grades nach Eigenschaften und Gestalt ab und veranschaulichte das Ganze durch zahlreiche Figuren.

Verzeichniss

der im Laufe des Jahres 1873 der Bibliothek der schweizerischen naturforschenden Gesellschaft zugekommenen Schriften.

Vorbemerkungen.

Die naturforschende Gesellschaft von Bern hat bekanntlich keine eigene Bibliothek, sondern sie liefert die ihr zukommenden Schriften theils auf die unter ihrer Besorgung stehende Bibliothek der allgemeinen schweizerischen naturforschenden Gesellschaft, wo dieselben mit einem besondern Stempel versehen werden, theils (nämlich alles in dieser Sammlung schon Vorhandene) an die bernische Stadtbibliothek.

Das Verzeichniss der im Laufe eines Jahres erworbenen Schriften wurde früher in den Mittheilungen publicirt, erschien jedoch seit einer Reihe von Jahren nur noch in den Verhandlungen der schweizerischen naturforschenden Gesellschaft. In Folge Beschlusses der bernischen Gesellschaft soll dasselbe von nun an auch wieder in den Mittheilungen dieser Gesellschaft veröffentlicht werden, da gegenwärtig eine grosse Zahl ihrer Mitglieder der allgemeinen schweizerischen Gesellschaft nicht angehört. — Für diese Mitglieder mögen aus dem „Reglemente der Bibliothek“ folgende Bestimmungen der Aufzählung der neu erworbenen Schriften vorausgeschickt werden:

1) Jedes Mitglied hat das Recht, unter seiner Verantwortlichkeit die Bibliothek zu benutzen.

2) Jedes Mitglied, das die Mittheilung eines Gegenstandes aus der Bibliothek wünscht, hat sich desshalb in frankirtem Briefe, dem ein Empfangschein beigelegt ist, oder vermittelst einer Correspondenzkarte, die als Quittung dienen kann, an einen der Bibliothekare (siehe Mitgliederverzeichniss) zu wenden. Ohne solchen Empfangschein soll kein Buch verabfolgt werden. — Für die in Bern wohnenden Mitglieder ist die Bibliothek ausserdem jeden Dienstag Nachmittag von 3 bis 5 Uhr geöffnet.

3) Nach Verfluss von 2 Monaten ist jedes Mitglied, bei einer Busse von einem Franken für jeden Band, verpflichtet, die erhaltenen Werke auf die erste Aufforderung des Bibliothekars hin franco zurückzusenden.

4) Ohne Einwilligung des Verfassers darf von dem Inhalte eines in der Bibliothek niedergelegten Manuscriptes nichts veröffentlicht werden.

5) Der Catalog der Bibliothek kann von jedem Mitgliede auf der Bibliothek gratis erhoben werden.

In nachstehendem Verzeichnisse sind die Schriften in alphabetischer Ordnung angeführt, die Namen in den Parenthesen bezeichnen die Geber und es bedeutet (T.) durch Tausch, (K.) durch Kauf, (G.) als Geschenk und (V.) vom Verfasser.

J. Koch,
Bibliothekar der Gesellschaft.

A.

3007 **Airy, G.-B.**, über den Magnetismus, deutsch von Dr. Fr. Tietjen. Berlin, 1874. 8, (K.)

cht, Carl, Naturwissenschaft, Philosophie l Religion. Brugg, 1873. (V.; Versammlung in Schaffhausen.)

Alpenverein, s. München.

270 **Amsterdam. Academie der Wissenschaften**, Jaarbœk 1871. Amsterdam. 8. (T.)

D 1881 — — Verslagen en mededeelingen; Natuurkunde, Tweede Reeks. VI. Amsterdam, 1872. 8. (T.)

V 2979 **Amussat, fils, Dr. A.**, de l'emploi de l'eau en chirurgie. Paris, 1850. 8. (V.)

V 2979 — Traitement du cancer du col de l'utérus. Paris, 1871. 8. (V.)

V 2979 — 28 kleinere Aufsätze über Gegenstände der Chirurgie. Paris. 8. (V.)

C 2960 **Annalen der Chemie und Pharmacie**, von Wöhler u. Liebig, Bd. XVII bis LVI u. Bd. LVIII. Heidelberg, 1836—46. 8. (Ingenieur Leuch, Bern.)

Association française pour l'avancement des sciences, première session 1872 (Bordeaux). Paris, 1873. 8. (G.)

E 229 **Association, british for the advancement of science,** XLI (Edinburgh) 1872. 8. (T.)

E 1438 **Association, american for the advancement of science,** proceedings 1871 (Indianapolis). 1872. 8. (T.)

Asten, H. v., über die in südöstlicher Umgegend von Heidelberg auftretenden Felsitgesteine etc. Heidelberg, 1873. (V.)

B.

Bachmann, Dr. I., der Boden von Bern. Geognostische Skizze. Bern, 1873. 8. (V.)

E 178 **Basel. Naturforschende Gesellschaft,** Verhandlungen V 3. 4. Basel, 1872. 8. (G.)

Z 2972 **Batavia. Magnetical and meteorological observatory,** observations, vol. I. Batavia, 1871. fol. (T.)

O 2330 — **Batav. Genootschap van Kunsten en Wetenschappen,** verhandelingen XXXIV. Batavia, 4. (T.)

E 2331 — Tijdschrift vor indische taal-, land-, en volkenkunde, XX, 1. 3. Batavia. 8. (T.)

E 2592 — — Notulen van de allgemeene en bestuurs Vergaderingen etc. IX. X. Batavia, 1871-72. 8. (T.)

M 7 **Berlin. Academie der Wissenschaften,** Abhandlungen 1870 und 1871. Berlin 4. (T.)

E 290 — — Monatsberichte 1872, 1873, 1—8. Berlin. 8. (T.)

E 2164 — — **Deutsche geologische Gesellschaft,** Zeitschrift XXIV, XXV, 1. Berlin, 1872. 8. (T.)

E 1568 — **Physikalische Gesellschaft,** Fortschritte der Physik, XXV. Berlin, 1872. (T.)

— **Deutsche chemische Gesellschaft**, Berichte V, 10—20, VI, 1—15. Berlin 1872-73. (T.)

Berzelius, J. J., Versuch über die Theorie der chemischen Proportionen etc., bearbeitet von Blöde. Dresden, 1820. 8. (Ing. *Leuch.* Bern.)

1181 **Bibliographie.** Vierteljahrsschrift aller neuen Erscheinungen im Felde der Literatur in Deutschland. 1868-72. Leipzig. 8. (G.)

2982 **Bettelheim, Dr. C.**, Medicin.-chirurg. Rundschau, Jahrg. XIII, Bd. II, 1. XIV, Bd. I, II, III. Wien, 1873. 8. (T.)

Z 2996 **Blöcke, erratische.** 3 Phot. von errat. Blöcken d. Schweiz. fol. (alt-Grossrath *Bürki*, Bern.)

B 2978 **Bolyai, J.**, absolute Geometrie, bearb. von Dr. Frischauf. Leipzig, 1872. (K.)

1236 **Bonn. — Naturhistor. Verein der preuss. Rheinlande.** Verhandl. XXVIII, XXIX. Bonn, 1871-72. 8. (T.)

E 1836 **Bordeaux. Académie des sciences**, actes 1871-72, 1872-73. Bordeaux. 8. (T.)

E 2675 — **Soc. des sciences phys. et nat.**, mémoires IX, 3, 4. Bordeaux, 1872. 8. (T.)

Borelli, G., della eterizzazione nelle operacioni chirurgiche. 1847. 8. (V.)

— Opinioni fisico-patologiche per servire d'introduzione allo studio di alcune malattie etc. Torino, 1838. 8. (V.)

E 2415 **Boston. Museum of comp. zool.**, annual report, 1871. Cambridge. 8. (T.)

D 2931 — — bulletins III, 5. 6. Cambr. 1872. 8. (T.)

O 2702 — — illustr. catal. of the museum, Nr. 5. Nr. 6. 4. (T.)

E 2352 — Soc. of nat. hist., proceedings XIV. Boston. 8. (T.)

O 2092 — — memoirs II, 2. Boston. 4. (T.)

H 2609 **Botanik. Oesterreich. botan. Zeitschrift**, Jahrgang XX—XXII. Wien. 8. (K.)

Böttger, Dr. R., Materialien zu Versuchen für chem. und physik. Vorlesungen. Frankfurt a. M., 1846. 8. (Ing. *Leuch*, Bern.)

A 2955 **Bouterweck, Fr.**, Anleitung zur Philosophie der Naturwissenschaften. Göttingen, 1803. 8. (Ing. *Leuch*, Bern.)

A 2966 — Anfangsgründe d. speculativen Philosophie. Göttingen, 1860. 8. (Ing. *Leuch*, Bern.)

E 2608 **Bremen. Verein f. Naturk.** Abhandl. III, 3. Bremen, 1872. 8. (T.)

E 2817 **Breslau.** Schlesische Ges. für vaterl. Cultur, Abh. 69—72. Breslau. 8. (T.)

O 1139 — — Jahresbericht 49. Breslau, 1872. 8. (T.)

V 2952 **Brisson, M.-J.**, Eléments ou principes physico-chimiques. Paris, an VIII (1800). 8. (Ing. *Leuch*, Bern.)

E 2412 **Brünn. Naturhistorischer Verein**, Verhandl. X, XI. Brünn, 1872. 8. (T.)

O 2413 — **Mährisch-schles. Gesellschaft zur Beförderung des Ackerbaues**, Mitth. 1872. Brünn. 4. (T.)

E 2803 **Bruxelles. Soc. malacologique de Belgique**, annales I—V. Brux. 1863-68. Brux. 8. (T.)

— — procès-verbaux des séances I, II. Brux. 1872-73. 8.

Buri, Eug., über das verbesserte Wild'sche Polaristrobometer. Bern, 1870. 8. (Prof. *Knaus*, Bern.)

C.

O 2567 **Carlsruhe. Naturwiss. Ver.**, Verhandl. 5. Carlsruhe. 4. (T.)

D 2464 **Cassel. Ver. f. Naturk.**, Bericht 16 — 18. Cassel. 8. (T.)

E 1832 **Cherbourg. Soc. des sciences nat.**, mémoires XVI. Cherbourg. 8. (T.)

E 2598 **Colmar. Soc. d'hist. nat.**, bulletin 1871 & 1872. Colmar. 8. (T.)

K 3033 **Condamine, de la**, relation abrégée d'un voyage fait dans l'intérieur de l'Amérique méridionale. Paris, 1745. 8. (*Erbschaft Beckh*, Thun.)

A 3002 **Condercet**, esquisse d'un tableau hist. des progrès de l'esprit humain. 1795. 8. (Prof. *Wolf*, Zürich.)

P 2981 **Copernicus, Nic.**, de revolutionibus orbium cælestium libri VI. Thoruni, 1873. 4. (K.)

D.

F 3027 **Daddow, S.-H.**, mass of the antracite coolfields of Pensylvania. Pottsville. 8. (*A. Ott*, Bern.)

F 2440 **Danzig. — Naturf. Gesellschaft**, Schriften III, 1. Danzig, 1872. 8. (T.)

J. 2983 **Darwin, Ch.**, der Ausdruck der Gemüthsbeweg. bei Menschen und Thieren, übersetzt von Carus. Stuttgart, 1872. 8. (K.)

H. 2030 **Decandolle**, prodromus system. regni vegetabilis, XVII. Paris, 1873. 8. (T.)

E 2020 **Dijon. Soc. d'agriculture**, journal d'agriculture, XXXII—XXXIV. Dijon, 1872. 8. (T.)

Döbereiner, Dr. J.-W., zur Chemie des Platins. Stuttgart, 1836. 8. (Ing. *Leuch*, Bern.)

E 2908 **Donaueschingen. Ver. für Geschichte und Naturgesch.**, Schriften II. Carlsruhe, 1872. 8. (T.)

Dor, Dr. H., Notiz über drei Schädel aus den schweiz. Pfahlbauten. Bern, 1873. 4. (V.)

Dove, H.-W., über die Wärmeerscheinungen im Jahr 1872 etc. fol.

E 2607 **Dresden. Verein für Erdkunde**, Jahresbericht VIII & IX. Dresden, 1872. 8. (T.)

V Z 1495 **Dumas, M.**, traité de chimie appliquée aux arts, t. II—VIII, avec un atlas in fol. Paris, 1826-46. 8. (Ing. *Leuch*, Bern.)

E.

E 2783 **Edinburgh. Botanical Soc.**, transact. X, 2. Edinburgh, 1870. 8. (T.)

R 2977 **Engelmann, W.**, Bibliotheca mechanico-technologica. Leipzig, 1844. 8. (Prof. *Wolf*, Zürich.)

E 2032 **Emden. Naturforsch. Ges.**, Jahresbericht für 1871. Emden. 8. (T.)

P 2990 **Engel, Sam.**, geogn. u. kritische Nachr. über die Lage der nördl. Gegenden von Asien und Amerika etc. Leipzig, 1772. 4.

— dasselbe Werk französisch.

F.

F 2867 **Favre, A., et Soret, L.**, rapport sur l'étude et la conservation des blocs erratiques en Suisse. Einsiedeln, 1868. 8. (V.)

Favre, A., Revue des travaux relatifs à la géologie de la Suisse, 1871 & 72. Genève, 1872. 8. (V.)

B 3008 **Fiedler, Dr. W.**, Analyt. Geometrie der höheren ebenen Curven. Leipzig, 1873. 8. (K.)

2966 **Firenze. R. Comitato geologico**, memorie I, II. Firenze, 1871-72. 4. (T.)

E 2832 — — Bolletino 1872, 1873, 1—6. Firenze. 8. (T.)

P 2948 **Fischer, N. W.**, Syst. Lehrbegriff der Chemie in Tabellen dargestellt. Berlin, 1834. 4. (Ing. *Leuch*, Bern.)

V 2950 — über die Wirkung des Lichts auf Hornsilber. Nürnberg, 1814, 18. (Ingen. *Leuch*, Bern.)

Z 2995 **Foetterle, Franz**, Uebersichtskarte des Vorkommens der Production und Circulation des mineralischen Brennstoffes in der österreich. Monarchie im Jahr 1868. gr. fol. (T.)

Forel, A., note pour servir à l'histoire de la Lithocolletis corylifoliella. 1868. 8. (V.)

Förster, W., Bericht über die Sternwarte zu Berlin für 1866. Berlin, 1867. 8. (Professor *Wolf*, Zürich.)

E 1853 **Frankfurt a. M. Physik. Verein.** Jahresbericht für 1871, 72. Frankf. 8. (T.)

O 2028 — **Senkenberg. Naturforsch. Ges** Abhandlungen VII, 1—4. 4. (T.)

— — Bericht 1871-72. 8.

D 1678 **Freiburg im Br. Naturf. Ges.** Berichte VI, 1. Freiburg. 8. (T.)

C 2965 **Freiesleben, J. C.**, Magaz. für die Oryctographie von Sachsen, Bd. 1—15 und Extrahefte 1—4. Freiberg, 1828-48. 8. (Ing. *E. v. Fellenberg*, Bern.)

Z 2690 **Fritsch, C. v.,** das Gotthardgebiet (15. Lieferung der Beiträge zur geolog. Karte d. Schweiz). Text in 4. u. 2 Karten in fol. Bern, 1873. (G.)

G.

E 2768 **Gaea.** Zeitschrift zur Verbreitung naturwiss. und geogr. Kenntnisse, VIII, 4—12, IX, 1—6. Cöln, 1871-72. 8. (T.)

E 175 **Gallen, St.** Naturf. Gesellschaft, Bericht 71, 72. St. Gallen. 8. (G.)

Geiser, C. J., Beiträge zur synthet. Geometrie. Zürich, 1868. 8. (Prof. *Knauss*, Bern.)

N 12 **Genf. Naturf. Ges.,** mémoires XXI, XXII. Genève, 1872. 4. (G.)

D 2612 — **Institut nat. genevois,** bulletins XVII. Genève, 1872. 8. (T.)

E 1754 **Giessen. Oberhess. Ges. für Natur- und Heilkunde,** Bericht XIV. Giessen, 1872. 8. (T.)

Z. 2690 **Gilliéron, V.,** matériaux pour la carte géol. de la Suisse, 12me livr.: Alpes de Fribourg en général et Monsalvens en particulier. Berne, 1873. 4. (G.)

E 2024 **Görlitz. Oberlausitz. Ges. d. Wiss.,** neues lausitz. Magazin, Bd. 49, 1. 2. Görlitz, 1872. 8. (T.)

E 2198 — **Naturf. Gesellschaft,** Abhandl. XIV. Görlitz. 8. (T.)

Z 3040 **Gotthardbahn.** Direction des Verwaltungsrathes; Geschäftsbericht 1. Zürich, 1873. 4. (G.)

Z 3040 — Rapport du Conseil fédéral suisse aux gouvernements des Etats qui ont participé à la subvention de la ligne du St-Gotthard sur l'état actuel de l'entreprise. Berne, 1872. fol. (G.)

— Rapport trimestr. du Conseil féd. suisse, etc. Nr. 1—4. Berne, 1873. fol. (G.)

— Rapports mens. 1—13. Berne, 1873. fol. (G.)

Grassmann, Rob., die Erdgeschichte od. Geologie. Stettin, 1873. 8. (V.)

2094 **Graz. Verein der Aerzte Steiermark's**, Sitzungsber. 8, 9. Graz, 1871-72. 8. (T.)

— **Naturf. Ver. für Steiermark**, Mittheil. II. Graz, 1872. 8. (T.)

Greifswald. Naturw. Ver. für Neu-Vorpommern und Rügen, Mittheil., Jahrgang III, IV. Berlin, 1871-72. 8. (T.)

Guembel, C. W., Beiträge zur Flora der Vorzeit etc. 1861. 4. (Prof. *Wydler*, Bern.)

Guhrauer, Fr., Studien über den Zersetzungsprocess schwefelsaurer Eisenoxidullösungen bei Siedhitze. Dissert. Zürich, 1872. 8. (Prof. *Wolf*, Zürich.)

H.

Hagenbach, E., die Zielpunkte der physikalischen Wissenschaft. Leipzig, 1871. 8. (V.)

P 2105 **Hagen, Dr., und Jacobsen, Dr. E.**, Industrieblätter, Jahrg. VII. Berlin, 1870. 8. (Schw. Apoth.-Verein.)

F 3029 **Haidinger, W.**, Uebersicht der Resultate der mineral. Forschungen im Jahr 1843. Erlangen, 1845. 8. *(Erbschaft Beckh*, Thun.*)*

E 1852 **Halle. Naturw. Ver. für Sachsen und Thüringen**, Zeitschrift, Neue Folge. Bd. IV—VII. Berlin, 1871-72. 8. (T.)

O 2408 **Hamburg. Naturw. Ver.**, Abhandl. V, 3. Hamburg 4. (T.)

O 2327 **Hannover. Naturw. Ges.**, Jahresber. 21. Hannover, 1872. (T.)

E 2610 **Harlem, Holl. Ges. der Wiss.**, archives néerlandaises des sciences exactes et nat., VII, 1—5. Harlem, 1872. 8. (T.)

B 3015 **Harris, Sir W. S.**, Rudimentary magnetism., parts I and II. London, 1850. 8. (*A. Ott*, Bern.)

B 3015 — rudimentary electricity. London, 1854. 8. (Id.)

B 3015 — rudim. treatise on galvanism. London, 1856. 8. (Id.)

A 2934 **Harrison, Jos.**, an essay on the Steam-Boiler. Philadelphia, 1870. 8. (T.)

X 3018 **Heer, Osw.**, Arnold Escher von der Linth. Zürich, 1873. 8. (V.)

B 2967 **Helmert, J. R.**, die Ausgleichungsrechn. nach der Methode der kleinsten Quadrate etc. Leipzig, 1872. 8. (K.)

E 2215 **Hermannstadt. Siebenbürg. Ver. für Naturw.** Verh. und Mittheil., XXII. Hermannstadt, 1872. 8. (T.)

B 2994 **Herrschel, Sir John**, outlines of astronomy. 4. ed. London, 1851. 8. (Prof. *Wolf*, Zürich.)

B 3028 **Hoffmann, Fr.**, Physikalische Geographie. Berlin, 1873. 8. (*Erbschaft Beckh*, Thun.)

A 3017 **Hollister, O. J.**, the mines of Colorado. Springfield, Mass. 1867. 8. (*A. Ott*, Bern.)

Hughes, S., a treatise on gas-works. London, 1865. 8. (*A. Ott*, Bern.)

K 3030 **Humboldt, A. v., Ehrenberg, G. und Rose, G.**, Reise nach dem Ural, dem Altai und dem Kaspischen Meere. Berlin, 1837. 8. (*Erbschaft Beckh*, Thun.)

J.

1893 **Innsbruck. Ferdinandeum**, Zeitschrift 17. Innsbruck. 8. (T.)

E 2898 — **Medic. naturw. Ver.**, Berichte III, 3. Innsbr., 1872. 8. (T.)

B 2992 **Joule, J. P.**, das mechan. Wärmeäquivalent, deutsch von Sprengel. Braunschweig, 1872. 8. (K.)

K.

Z 2680 **Kaufmann, Fr. J.**, Beiträge zur geolog. Karte der Schweiz. Gebiete der Kantone Bern, Luzern, Schwyz und Zug (11. Lief.), 1 Bd. 4. u. 1 Karte (Blatt VIII) in fol. 1872. (G.)

E 2377 **Klagenfurt. Landesmuseum von Kärnten**, Jahrb. 10. 11. Klagenfurt. 8. (T.)

V 2961 **Klapproth, M. H.**, Chemisches Wörterbuch, Bd. I—V, Supplement dazu Bd. I—IV. Berlin, 1807-19. 8. (Ingen. *Leuch*, Bern.)

B 2971 **Klein, Dr. H.**, die Principien der Mechanik, historisch und kritisch dargestellt. Leipzig, 1872. 8. (K.)

B 2969 **Klein (H. J.)**, Handbuch der allgem. Himmelsbeschreibung, II. Braunschweig, 1872. 8. (Prof. *Wolf*, Zürich.)

V 2868 **Kocher, Dr. Th.**, Behandlung der croupösen Pneunomie mit Veratrum-Präparaten. Würzb., 1868. 8.

O 2300 **Königsberg. Physik. ökonom. Ges.**, Schriften XII, XIII, 1. Königsberg, 1871, 72. 4. (T.)

Krönlein, R. U., die offene Wundbehandlung. Inaug.-Diss. Zürich, 1872. 4. (G.)

V 2951 **Kühn, Dr. O. B.**, Lehrbuch der Stöchiometrie. Leipzig, 1837. 8. (Ing. *Leuch*, Bern)

L.

B 2976 **Ladomus, J. F.**, geometr. Constructionslehre. Freiburg u. Constanz, 1812. 8. (Prof. *Wolf*, Zür ich

H 2949 **Laicharding, J. M.**, manuale botanicum, sectio I. Lipsiœ, 1794. 8. (Ing. *Leuch*, Bern.)

F 3032 **Landgrebe, Dr. G.**, über die Pseudomorphosen im Mineralreiche. Cassel, 1841. 8. (*Erbschaft Beckh*,, Thun.)

D 2769 **Landshut. Botan. Verein**, Bericht 3. Landshut, 1869-71. 8. (T.)

A 2975 **Lankester, E.**, Quarterly journal of microscopical science, Nr. 25—27, 29—31. London, 1867-68. 8. (Prof. *Flückiger*, Bern.)

E 642 **Lausanne. Soc. vaud. des sc. nat.**, bulletins XII. Laus., 1872. 8. (G.)

A 2907 **Lawson, H.**, the monthly microscop. journal III, 5. 6., IV, 1—6, V, 1—6, VI, 1—6, VII, 1—2. London, 1871. 8. (Prof. *Flückiger*, Bern.)

Legler, G. H., die Abflussverhältnisse des Zürichsee's. Glarus, 1868. 8. (V.)

— Hydrotechn. Mittheil. über die Linthcorrection. Glarus, 1868. 8. (V.)

Legler und Culmann, Bericht an die eidg. Linthcommission über das Project eines Industrie- und Schifffahrtscanals zwischen Schännis-Bilten und Grynau. Glarus, 1870. 8. (V.)

— Gutachten über das Project einer Regulirung der Linth etc. Glarus, 1872. 4. (V.)

— und **Fierz, J. J.,** Expertenbericht über den Wasserrechtstheil der Gebr. Beck gegen die Wasserwerkgesellschaft in Schaffhausen. Glarus, 1872. 4. (V.)

— Mittheil. der eidg. Linthcommission etc. Glarus, 1870. 4. (V.)

D 1205 **Leipzig. K. sächs. Ges. der Wissensch.,** Berichte 1872, 1. 2. Leipzig. 8. (T.)

D 1321. — — Abhandl. X, 3—5. Leipzig. 4. (T.)

E 2101. — **Polytechn. Gesellsch.,** Blätter f. Gewerbe etc., VI, 1—20. Leipzig, 1872. 8. (T.)

F 3031 **Leonhard, C. C.,** Handbuch einer allgem. topographischen Mineralogie. 3 Bde. Frankfurt a. M., 1805-9. 8. (*Erbschaft Beckk*, Thun.)

F 2997 **Liais, E.,** Climats, géologie, faune et géogr. botanique du Brésil. Paris, 1872. 8. (G.)

C 2953 **Liebig, J., und Kopp, H.,** Jahresbericht über die Fortschritte der reinen, pharmaceut. und techn. Chemie, Physik, Mineralogie und Geologie. 1847 und 1848, 1—5, 49, 1. 2. Giessen, 1849 u. 50. 8. (Ing. *Leuch*, Bern.)

— Bemerk. über das Verhältniss der Thierchemie zur Thierphysiologie. Heidelberg, 1844. 8. (Ing. *Leuch*, Bern.)

E 646 **Liége. Société des sciences,** mémoires III. Liège. 8. (T.)

Lindsay, Lord and **Gill, Dav.**, on Lord Lindsay's preparations for observ. of the transit of Venus, 1874. London, 1872. 8. (Prof. *Wolf*, Zürich.)

Littrow, C. v., über das Zurückbleiben d. Alten in den Naturwissenschaften. Rectorsrede. Wien, 1869. 8. (Prof. *Wolf*, Zürich.)

D 1878 **Lyon. Académie**, mémoires XIV. Lyon. 8. (T.)

O 520 — **Soc. d'agricult.**, annales, quatrième série. III. Lyon, 1870. 8. (T.)

M.

B 2993 **Mädler, Dr. J. H.**, Populäre Astronomie. 4. Auflage. Berlin, 1869. 8. (Prof. *Wolf*, Zürich.)

D 2894 **Magdeburg. Naturw. Ver.**, Abhandl. Heft 3. Magdeburg, 1871. 8. (T.)

D 2894 — — Jahresbericht 1 & 2. Magdeburg, 1872. 8. (T.)

H 2954 **Martius, Dr. C.**, conspectus regni vegetabilis in classes, ordines et familias digesti. Nürnberg, 1835. 8. (Ing. *Leuch*, Bern.)

H 2986 **Masters, M.**, vegetable teratologie. London, 1869. 8. (K.)

C 2889 **Mathematik.** Jahrbuch der Fortschr. der Math., herausg. von Dr. C. Ohrtmann und Dr. F. Müller. Bd. II, III, 1. Berlin, 1872. 8. (K.)

P 2991 **Mayer, Chr.**, Basis palatina. Mannheimii, 1763. 4

V 2941 **Meissner, P. J.**, Chemische Aequivalenten oder Atomenlehre, I, II. Wien, 1834. 8. (Ingen. *Leuch*, Bern.)

Meteorologie, Schw. meteorol. Beob., s. Wolf.

Meyer, Ara., zur Theorie der unbest. ternären quadrat. Formen. Diss. Zürich, 1871. 8. (Prof. *Knaus*, Bern.)

E 2284 **Milano. Soc. ital. di scienze naturali**, atti XV, 2. Milano. 8. (T.)

O 2587 **Montpellier. Ac. des sciences et lettres**, mémoires, sect. des sciences: VI, 2, 3, VII, 1, 4, VIII, 1; sect. de médec.: IV, 3; sect. des lettres: IV, 2, 3, 4, V, 1, 2, 3. Montpellier, 1865-71. 4. (T.)

E 2285 **München. Academie**, Sitzungsberichte 1872, I, II. München, 1872. 8. (T.)

O 159 — — Abh. der math.-physik. Cl., Bd. XI, 1. München. 4. (T.)

D 1171 — **Sternwarte**, Annalen, Suppl.-Bände IX, XI, XII. München. 8. (T.)

D 3020 — **Deutscher und österr. Alpenverein**, Zeitschrift 1872, 1—4. München, 1872. 8. (T.)

N.

P 2798 **Nature**, a weekly illustreted journal of science, vol. V, VI. London. 4. (T.)

D 3003 **Nederlandsche botanische Vereeniging**, Nederl. Kruidkundig archief, Tweede serie I, 2. 1872. Nijmegen. 8. (T.)

E 2182 **Neubrandenburg. Ver. der Freunde der Naturgesch. in Mecklenburg**, Archiv 25, 26. Neubrandenb., 1872. 8. (T.)

E 581 **Neuenburg. Naturf. Gesellschaft**, bulletins IX, 2, 3. Neuchâtel, 1872-73. 8. (G.)

B 3009 **Neumann, Dr. C.**, die electrischen Kräfte, I. Leipzig, 1873. 8. (K.)

E 2933 **New-Orleans. Louisiana St. University**, annual report 1871. New-Orleans, 1871. 8. (T.)

E 2936 **Newport. Orleans County Soc.**, archives of science and transactions, vol. I, 1—3. Newport, 1870. 8. (T.)

D 1777 **New-York. Lyceum of nat. hist.**, annals IX, X, 1—7. (T.)

A 3012 — **American Institute**, annual report: 1866—71. 5 vol. Albany, 1867-71. 8. (*A. Ott*, Bern.)

D 1549 **Nürnberg. Naturhist. Verein**, Abhandl. V. Nürnberg, 1872. 8. (T.)

O.

E 1984 **Ohio.** Jahresbericht der landwirthschaftl. Commission des Staates Ohio für 1871. Columbus, 1872. 8. (T.)

F 2867 **Omboni, G.**, Come si debbano ricostituire gli antichi continenti. Milano, 1868. 8. (V.)

P.

Pavesi, P., i pesci e la pesca nel cantone Ticino. Lugano, 1871-73. 8. (V.)

— la circulation du sang chez le Pyrosoma, etc. 1872. 8. (V.)

— sul ritmo delle pulsazioni del cuore nelle Salpe. 1872. 8. (V.)

—

Pernet, J., die periodischen Aenderungen des Luftdrucks in St. Petersburg nach 50jährigen Beobachtungen. Petersburg, 1872. 4. (V.)

3011 **Perty, M.**, Anthropologie, Bd. I. Leipzig, 1874. 8. (V.)

3004 **Pest. k. ungar. geolog. Anstalt**, Mittheil. I, 2. Pest, 1872. 8. (T.)

D 3005 — — Jahrbuch 1871. Pest. 8. (T.)

M — 4 **Petersburg, St. Academie**, mémoires XVIII, 1—10, XIX, 1—7. Petersburg, 1872. 4. (T.)

O 2247 — — bulletins XVII, 4, 5, XVIII, 1, 2. Petersburg, 1872. 4. (T.)

O 2826 — **Observatoire de physique central**, annales 1867-71. Petersburg. 4. (T.)

O 2828 — — Repertorium für Meteorologie, redig. v. Wild, II, 1, 2. Petersburg, 4. (T.)

C 2963 **Pharmacie. Repertorium** für die, herausg. von Dr. Buchner, Bd. 16—19, 21, 22—25, 29, 40, 42—86. Nürnberg, 1824-44. 8. (Ingen. *Leuch*, Bern.)

C 2958 — **Pharm. Correspondenzblatt** für Süddeutschland, Bd. I—V. Erlangen, 1841-45. 8. (Ingen. *Leuch*, Bern.)

E 2351 **Philadelphia. Ac. of nat science**, proceedings 1871. Phil. 8. (T.)

P 2989 **Phips, C. J.**, Reise nach dem Nordpol, unternommen im Jahr 1773, aus dem Engl. mit Zusätzen von Engel. Bern, 1774. 4.

B 2957 **Pfaff, Dr. H.**, der Electro-Magnetismus. Hamburg, 1824. 8. (Ing. *Leuch*, Bern.)

Plantamour, E., observations faites dans les stations astronomiques suisses. Genève et Bâle, 1873. 4. (V.)

— et **Hirsch**, détermination télégraphique de la différence de longitude entre les stations suisses. Genève et Bâle, 1872. 4. (V.)

— — nivellement de précision de la Suisse, Livr. 4. 4. (V.)

C 647 **Poggendorf. Annalen der Physik und der Chemie**, Bd. 140—146. Leipzig, 1872. 8. (K.)

A 3016 **Pope**, the electric telegraph. New-York, 1859. 8. (*A. Ott*, Bern.)

E 2733 **Prag. Naturhist. Ver. Lotos.**, Zeitschrift f. Naturw., Jahrg. 21, 22. Prag, 1871-72. 8. (T.)

O 2790 — **Sternwarte**, Magn. u. meteorolog. Beobacht., Jahrg. 32. Prag. 4. (T.)

Prestel, Dr. M., die Winde in ihrer Beziehung zur Salubrität und Moralität. Emden, 1872. 8. (V.)

Q.

P 2104 **Quesneville, Dr.**, le moniteur scientifique, 3me série, I, II. Paris, 1871-72. 4. (T.)

R.

E 1356 **Regensburg. Zool. mineral. Ver.**, Correspondenzblatt, Jahrg. 25, 26. Regensburg, 1871-72. 8. (T.)

Reichenberg. Verein der Naturfreunde, Mittheilungen für 1871 & 72. Reichenb., 1872-73. 8. (T.)

2962 **Reuss, Fr. A.**, Lehrbuch der Mineralogie, IV Theile in 7 Bänden. Leipzig, 1801-6. 8. (Ing. *Leuch*, Bern.)

2973 **Rhiner, Jos.**, Volksthümliche Pflanzennamen der Waldstätten etc. Schwyz, 1868. 8. (V.)

H 2974 — Prodrom der Waldstätter Gefässpflanzen. Schwyz, 1870. 8. (V.)

2998 **Rumford, Sir B. Th.**, memoir of Sir B. Thomson Count Rumford (by G. Ellis), the compl. works of count Rumford, vol. I. Boston, 1870. 8. (*Americ. Acad.* at Boston.)

V 2945 **Runge, Dr. J.**, Einleitung in die techn. Chemie. Berlin, 1836. 8. (Ing. *Leuch*, Bern.)

V 2946 — techn. Chemie der nützlichsten Metalle, I, II. Berlin, 1838-39. 8. (Ing. *Leuch*, Bern.)

S.

Schläfli, L., la risolvente dell' equazione di quinto grado, etc. 4. (Prof. *Sidler*, Bern.)

— sullo sviluppo del periodo imaginario, etc. (*id.*)

— einige Bemerk. zu Hrn. Neumann's Untersuchungen über die Bessel'schen Functionen. 8. (*id.*)

— Lösung einer Pendelaufgabe. Bern, 1867. 4. (Prof. *Knaus*, Bern.)

Schönbein, C. J., Beiträge zur physik. Chemie. Basel, 1844. 8. (Ing. *Leuch*, Bern.)

Schwarz, H. A., fortgesetzte Untersuchungen über spezielle Minimalflächen. Berlin, 1872. 8. (V.)

— Beitrag zur Untersuchung der zweiten Variation des Flächeninhalts von Minimalflächen etc. 1872. 8. (V.)

— nouvel exemple d'une fonction continue qui n'admet pas de dérivée. 1873. 8. (V.)

— über ebene algebraische Isothermen. Zürich, 1873. 4. (V.)

— zur Theorie der Abbildung. Zürich, 1871. 4. (V.)

N 9 / O 160 **Schweiz. Naturforschende Gesellschaft**, Neue Denkschriften 24, 25. 1872 & 73. 4.

D 84 / D 85 — — Verhandl. 1872. 8.

Z 2690 — **Geolog. Karte**, Beiträge zur, Lieferung XII (Gilliéron), Lief. XV (v. Fritsch). 4. (G.)

— **Geodät. Commiss.**, procès-verbal de la douzième séance. 1873. 8. (G.)

D 2091 — **Alpenclub**, Jahrbuch VIII. Bern, 1872. 8. (T.)

V 3019 **Simler, Dr. Th.**, die Löthrohrchemie. Zürich, 1873. 8. (V.)

Soubeiran, E, Traité de pharmacie, 3me édit., I, II. Paris, 1847. 8. (Ing. *Leuch*, Bern.)

Soubeiran, J. L., rapport sur l'exposition des produits de pêche de la Haye en 1867. Paris, 1869. 8. (Prof. *Flückiger*, Bern.)

— rapport sur l'ostréiculture à Arcachon, Hayling et Trieste, 1869. 8. (*id.*)

— Pisciculture dans l'Amérique du Nord Paris, 1871. 8. (*id.*)

R 3001 **Stoehr, M. A.**, Allg. deutsches Vereins-Handbuch, Theil I. Frankfurt a. M., 1873. 8. (V.)

uttgart. Ver. für vaterl. Naturk. in Würtemberg, Jahreshefte XXVII—XXIX. Stuttg., 1871-72. 8. (T.)

2007 **Suter, H.**, Gesch. der math. Wissensch. v. den ältesten Zeiten bis Ende des 16. Jahrh. Zürich, 1871. 8. (Prof. *Wolf*, Zürich.)

2014 **Sutro, Ad.**, the Sutro Tunnel in Nevada. Baltimore, 1868. 4. (*A. Ott*, Bern.)

T.

Technologie, 10 nordamerikanische Brochüren über technische Fragen. 8. (*A. Ott*, Bern.)

Than, Dr. C. v., das chemische Laboratorium der k. ungar. Universität in Pest. Wien, 1872. 4. (V).

F 2867 **Temple, R.**, über die Tropfsteinhöhlen in Demanova. 8.

F 2867 — über die sog. Sodaseen in Ungarn. 8.

Trevisan, conte Vitt. del, 30 naturwissenschaftliche, und zwar meist auf Botanik bezügliche Aufsätze. 8. u. 4. 1840-70. (V.)

P 2088 **Tribolet, M. de**, Recherches géol. et paléontol. dans le Jura sup. neuchâtelois. Zürich, 1873. 8.

P 2812 **Turin. Osservatorio**, bolletino meteorol. ed astron. VI. Torino, 1872. 4. (T.)

D 2919 — **Circolo geografico ital.**, Pubblicazioni 1873, 1—5. Torino, 1873. 8. (T.)

C 2980 — **Cosmos di G. Cora**, vol. I, 1. Torino, 1873. 8. (T.)

U.

A 2938 **United States. Board of Indian Commissionners**, annual report. 2. Wash. 1871. 8. (T.)

A 1522 — Annual report of the commissioner of patents for 1869-71. Wash. 8. (T.)

P 3034 — the medical and surgical history of the war of the rebellion (1861-65), parts I, a and b. 2 vol. Wash., 1870. 4. (T.)

V.

O 2224 **Venedig. Istituto veneto di scienze**, memorie XVI, 12. XVII, 1. Venezia, 1872. 4. (T.)

E 2301 — — atti, seria quarta, I, 5—10. II, 1—6. Venezia, 1871-73. 8. (T.)

Z 2959 **Voigt, Fr. S.**, Darstellung des natürl. Pflanzensystems v. Jussieu. Leipzig, 1806. fol. (Ing. *Leuch*, Bern.)

P 2874 **Voit, C.**, über die Theorien der Ernährung der thierischen Organismen. München, 1868. 4. (T.)

W.

O 1198 **Washington. Smithsonian Institution**, contributions to knowledge, XVIII. Wash., 1872. 8. (T.)

A 3022 — **Commissioner of general land office**, report for the year 1868. Wash., 1868. 8. (*A. Ott*, Bern.)

A 3023 **Washington.** The mineral ressources of the U. St. Wash., 1872. 8. (*A. Ott*, Bern.)

A 3024 — **Davis**, report on interoceanic canals and railroads. Wash., 1867. 8. (*Id.*)

A 3035 — report of the chief signal-officer for 1872. Wash., 1872. 8. (*Id.*)

A 3026 — report on the explorations of the Yellow-stone-river. Wash., 1866. 8. (*Id.*)

B 2970 **Wiedmann, Gust.**, die Lehre vom Galvanismus u. Electromagnetismus, Bd. I, 1—2. Braunschweig, 1872. 8. (K.)

E 1299 **Wien. Academie**, Sitzungsberichte LXV, 1-5. (1., 2. und 3. Abth.). Wien, 1872. 8. (T.)

Z 1459 — — Denkschriften, Bd. XXXII. Wien. 4. (T.)

E 1812 — **Zool. botan. Ges.**, Verhandl. XXII. 8. (T.)

O 2217 — **Geogr. Gesellsch.**, Mitth. IV, V. Wien, 1872, 4. (T.)

O 1305 — **Geolog. Reichsanstalt**, Jahrb. XXII, XXIII, 1. Wien, 1872-73. 4. (T.)

O 1305 — — Verhandl. 1872, 7—13. 1873, 1—6. Wien, 4. (T.)

Z 1662 — — Abhandl. V, 4. Wien. fol. (T.)

O 333 — **Sternwarte**, Annalen XVIII, XIX. 8. (T.)

E 2836 — **Ver. zur Verbreit. naturw. Kenntn.**, Schriften XII. Wien. 8. (T.)

E 2405 — **Alpenverein, österreich.**, Jahrbuch VII. Wien, 1872. 8. (T.)

D 2820 — **Oesterreich. Ges. für Meteorologie**, Zeitschrift VII. Wien, 1872. 8. (T.)

O 2818 — **K. k. Centralanstalt für Meteorologie**, Jahrb. VII. Wien, 1872. 4. (T.)

E 2831 — **Anthropol. Ges.**, Mitth. II, 6—10. III, 1—4. 8. (T.)

E 2057 **Wiesbaden. Ver. für Naturkunde des Herzogth. Nassau**, Jahrbuch 25, 26. Wiesb., 1871-72. 8. (T.)

Winchell, A., the grand traverse region. Ann-Arbor. 1868. 8. (V.)

2255 **Wolf, Dr. R.**, Astron. Mittheil. XXX—XXXII. Zürich, 1872. 8. (V.)

2535 — **Schweiz. meteorol. Beob.**, IX, 1—2. Zürich, 1873. 8. (G.)

— Beiträge zur Geschichte der Schweizerkarten, I. Eine Vorlesung von J. Feer im Jahr 1817. Zürich, 1873. 4. (V.)

2304 **Würzburg. Physik. medicin. Ges.**, Verhandl. III, IV, 1. Würzburg, 1872. 8. (T.)

1779 — **Polytechn. Verein**, Wochenschrift XXII, XXIII, 1—34. Würzburg, 1872-73. 8. (T.)

Z.

Zenner, Dr. G., zur Darstellung der Vorgänge beim Ausströmen der Gase und Dämpfe aus Gefässmündungen. 1871. 4. (Prof. *Wolf*, Zürich.)

1135 **Zürich. Naturf. Gesellsch.**, Vierteljahrschrift XVII, XVIII, 1. Zürich, 1872-73. 8. (G.)

93 — — **Neujahrsblatt** 75. Zürich, 1873. 4. (G.)

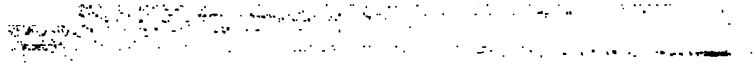
610 — **Technische Gesellschaft**, Uebersicht der Verhandl. Nr. 29. Zürich, 1872. 8. (G.)

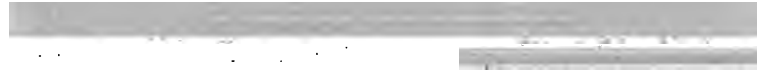
Berichtigung.

Prof. Forster's Jahresbericht über die Thätigkeit der bernischen naturforschenden Gesellschaft im Jahr 1872, von welchem in den Sitzungsberichten, pag. 1, gesprochen wird, ist bereits in den Mittheilungen vom Jahr 1872, pag. 144, erschienen.

Ebenso verhält es sich mit den pag. 10 erwähnten Beobachtungen an der Centralstation, welche pag. 121 des vorigen Jahrgangs mitgetheilt sind.

Abhandlungen.





J. Müller.

Einige Versuche über Antiar und Antiarin.

(Vorgetragen in der physiologischen Sektion am 25. Januar 1873.)

Das hohe Interesse, welches das Studium der Gifte, abgesehen von seiner praktischen Bedeutung für den Toxikologen und den Therapeuten, in neuerer Zeit namentlich für den Physiologen erlangt hat, ist so allgemein bekannt, dass es hier genügen möge, an einen bezüglichen Ausspruch Claude Bernards zu erinnern. Nach ihm werden die Gifte für den letztgenannten Kreis von Forschern ein Mittel, die subtilsten Erscheinungen des animalen Lebens zu zergliedern, zu analysiren und sich so auf indirektem Wege über den physiologischen Mechanismus des Lebens zu unterrichten.

In neuerer Zeit haben nebst den bekannten organischen Giften vorzugsweise zwei Pflanzengifte in dieser Hinsicht die Aufmerksamkeit der Forscher auf sich gezogen. Das Eine, von verschiedenen Indianerstämmen als Pfeilgift gebraucht, ist bereits seit der Entdeckung Amerika's unter dem Namen Curare bekannt, während das Andere, von den Eingebornen Java's, derer von Borneo, Celebes und den andern Inseln des indischen Archipels zu gleichem Zwecke gesammelt, erst Anfangs dieses Jahrhunderts in die medicinische Wissenschaft eingeführt wurde. Es ist der

getrocknete Milchsaft von Antiaris toxicaria Leschenault, einer im östlichen Theile von Java wildwachsenden Urticeè (Jussieu). Ein Pfeilgift von Borneo, das sogenannte Upas dajaksch, soll in seinen physiologischen Wirkungen mit dem javanischen wesentlich übereinstimmen; dagegen theilt das ebenfalls asiatische Gift Upas Radja, aus der Wurzel von Strychnos Tieuté, die Wirkungen des Strychnins.

Die amerikanischen Pfeilgifte haben das Gemeinsame, dass sie sämmtliche motorische Nervenenden lähmen; von diesen setzt sich die Paralyse auf die Nervenstämme selbst und das Rückenmark fort. Der Tod erfolgt durch Erstickung, da mit der Lähmung der Respirationsmuskeln selbstverständlich die Athmung aufhört.

Die Wirkungsweise des Antiargiftes ist eine hievon durchaus verschiedene, wie bereits die ersten, damit angestellten Versuche bewiesen.

Emmert, Delille, Magendie und Brodie[1]), die Anfangs dieses Jahrhunderts ihre bezüglichen Resultate veröffentlichten, fanden übereinstimmend, dass Upas Antiar in erster Linie den Herzmuskel lähme; nur Schnell[2]) leitete die ganze Symptomenreihe der Vergiftung von der Affection des Rückenmarks durch das vergiftete Blut her.

Spätere Untersuchungen von Horsfield und Mulder (1840) schlossen sich in ihren Ergebnissen denen der erstgenannten Autoren an. — Kölliker[3]) nahm 1857

---

[1]) Reil's und Autenrieth's Archiv für Physiologie. XII. Bd S. 179.

[2]) Diss. sistens historiam veneni Upas Antiar. Tubingae 1815. Pag. 39.

[3]) Verhandlungen der physikalisch-medizinischen Gesellschaft in Würzburg. Bd. VIII. 1857.

diese Forschungen wieder auf und gelangte zu folgenden Hauptresultaten:

1. Das Antiar ist ein paralysirendes Gift.
2. Es lähmt in erster Linie, und zwar sehr schnell, das Herz.
3. Das baldige Aufhören der willkürlichen Bewegungen und Reflexe ist wahrscheinlich Folge der Herzlähmung, da Ausschneiden und Unterbinden des Herzens dieselben Folgen hat.
4. Das Antiar hat in zweiter Linie eine direkte Einwirkung auf die willkürlichen Muskeln und lähmt dieselben.
5. In dritter Linie und am spätesten paralysirt dasselbe auch die grossen Nervenstämme.
6. An mit Curare vergifteten Fröschen lässt sich durch Antiar noch eine Lähmung des Herzens und der Muskeln erzielen.
7. Das Antiar scheint demnach vor Allem ein Muskelgift zu sein.

Diese Resultate wurden theils bestätigt, so von dem Engländer Sharpey, theils auch von Kölliker und Pelikan[1]) weiter ausgeführt. Die von beiden Forschern gemeinschaftlich angestellten und von Kölliker veröffentlichten Arbeiten hatten namentlich den Zweck zu konstatiren, dass es Gifte gebe, die specifisch auf die Nerven, und andere, die vor Allem auf die Muskeln wirken. Der Erfolg rechtfertigte die gehegten Erwartungen und war von um so grössern Interesse, als die genannten Forscher bereits vorher gezeigt hatten, dass das nervenlähmende Urari (Curare) die Leistungsfähigkeit

[1]) Verhandlungen der physik.-med. Gesellschaft zu Würzburg. 1858. Untersuchungen über die Einwirkungen einiger Gifte auf die Leistungsfähigkeit der Muskeln.

der Muskeln nicht im Geringsten herabzusetzen im Stande sei. Bekanntlich haben die bezüglichen Arbeiten die oft ventilirte Frage von der Haller'schen Irritabilität der Muskeln ihrer Lösung um einen bedeutenden Schritt näher gebracht.

Bei der ersten Versuchsreihe mit Antiar wurden Frösche nach vorhergehender Trennung eines Oberschenkels durch eine Hautwunde vergiftet, darauf, 10 bis 20 Minuten nach der Vergiftung, auch der andere Schenkel abgeschnitten. Die beiden Gastrocnemii wurden nun in einem mit Wasserdampf gesättigten Raume auf ihre Leistungsfähigkeit untersucht; ein Volkmann'sches Myographion notirte die Curven. Die Dauer der Reizung schwankte zwischen 1 und 30 Sekunden. Als Mittel von zehn in der angegebenen Weise angestellten Versuchen ergab sich bei Reizung mit starkem Strom und einer Belastung von 100 Grammen für den vergifteten Muskel nach 3—3½ Sekunden nur noch eine Hubhöhe von 0,41 Millimetern, während der gesunde unter gleichen Verhältnissen eine solche von 1,56 Mm. erreichte.

Bei einer zweiten Anzahl von Experimenten ward ein Gastrocnemius in Antiarlösung, der andere in eine unschädliche Flüssigkeit (nach den eigenen Worten des Verfassers) getaucht. Hiebei zeigte unter den nämlichen Bedingungen, wie oben, (bei fünf Versuchen) der vergiftete Muskel eine Hubhöhe von 0,19 Mm., der gesunde dagegen eine solche von 3,23 Mm.

Im gleichen Jahre veröffentlichte Pelikan „Einige Bemerkungen über die physiologische Wirkung der Pfeilgifte Javas.“ [1]) Er kam unter Anderm zu dem

[1]) Beiträge zur gerichtl. Medizin, Toxikologie und Pharmakodynamik. Würzburg 1858.

Resultate, dass die Einwirkung des Antiars auf das Herz unabhängig vom Nervensysteme zu geschehen scheine, indem das Gift die Herzthätigkeit eines Frosches, dessen Medulla oblongata und Rückenmark zuvor zerstört worden, ebenso hemme, wie die eines andern Frosches; zur Erhärtung dieses Satzes wurden ferner Massenligaturen von Froschschenkeln mit Ausnahme des Ischiadicus gemacht und letzterer in einer andern Versuchsreihe in Antiarlösung getaucht. Die Reizbarkeit der unterbundenen Extremität bestand im ersten Falle noch lange fort, während sie in den übrigen Theilen des Körpers schwand; die zweite Reihe von Experimenten wies einen langsamern Verlust der Irritabilität des Nerven nach, als wenn derselbe in reines Wasser tauchte. — Bezüglich der topischen Wirkung des Giftes fand Pelikan, dass bei lokaler Application desselben auf eine Extremität diese ihre Reizbarkeit früher verlor, als jene, der das Antiar erst durch die Circulation zugeführt wurde. Das Auftreten von Convulsionen begünstigte überdies das Schwinden der Muskelirritabilität. Endlich gelang es ihm, in vergifteten und daher reactionslos gewordenen, willkürlichen Muskeln die Reizbarkeit durch Auswaschen mit 0,5%iger Kochsalzlösung wieder herzustellen. Beim Herzen fand dies unter 40 Versuchen nur einmal statt.

Später erschien von demselben Verfasser in Verbindung mit Dybkonsky [1]) eine Abhandlung, worin ausser den Versuchen mit Antiar und dem alcoholischen Extract der Tanghinia venenifera auch solche mit Digitalin und Helleborus viridis vorkommen.

---

[1]) Gazette médicale 1861, Nr. 40, pag. 626, und Siebold und Kölliker, Zeitschrift für wissenschaftl. Zoologie. Bd. II. S. 279.

Bezeichnet man das Maximum ihrer Wirkung mit 100, so verhalten sich diese Gifte folgendermassen:

Upas Antiar	100
Alcohol. Extract der Tanghinia venenifera	75
Alcoh. Extr. v. Helleb. virid. . .	50
Digitalin	25

Die beiden Autoren nennen diese Substanzen Herzgifte, — im Gegensatze zu den Muskelgiften, wie Schwefelcyankalium, Veratrin und nach neuern Entdeckungen — die meisten Stoffe, die bei der Thätigkeit der Muskelfasern als Zersetzungsprodukte resultiren. — Diese Herzgifte nun stimmen in ihrer Wirkung im Wesentlichen überein, und zwar lassen sich darüber aus Versuchen an Fröschen folgende allgemeine Sätze aufstellen:

1. Das Herz hört in seiner Bewegung auf, obgleich die Thiere Reizbarkeit und willkürliche Bewegung beibehalten.

2. Alle diese Gifte wirken vorzüglich lähmend auf das Herz.

3. Die mittlere Dauer der Herzcontractionen nach Einführung des Giftes (0,01—0,02 Gr.) durch den Mund oder subcutan betrug bei dem Antiar, der Tanghinia und Helleborus 5'—10', bei Digitalin 10'—20'.

4. Der Herzventrikel bleibt in starker Contraction, die Vorhöfe in Dilatation stehen.

5. Die Herzcontractionen sind bald beschleunigt, bald langsamer.

---

[1]) Ranke gesellt diesen Stoffen noch die Hippursäure zu, Livingstone das afrikanische Pfeilgift Kombi. Nach Pelikan und Vulpian wirkt ferner der Weingeistauszug, der Samen der Inee oder Onage, einer Apocynee in gleicher Weise. Vgl. E. Pelikan: Sur un nouveau poison du cœur. Compte rendu 1865, Tome LX, p. 1209.

6. Der Uebergang zu einer vollkommenen Lähmung des Herzens beobachtet keine regelmässige Abstufung von der normalen Zahl der Pulsschläge bis 0.

7. Der Rhythmus der Herzcontractionen zeigt von 3'—10' eine Aenderung, indem dieselben entweder peristaltisch oder verlangsamt werden.

8. Alle das Herz lähmenden Gifte üben ihre zerstörende Wirkung ohne Vermittlung des Gehirns und Rückenmarks aus.

9. Durch galvanische Reizung des Sympathicus bei Fröschen, deren Herz vollständig gelähmt ist, können keine Bewegungen desselben mehr hervorgebracht werden. Die Versuche, die Pelikan in Verbindung mit M. Magron[1]) auch über Antiarin anstellte, förderten analoge Resultate zu Tage.

Aus den Untersuchungen Vulpians, die er über Upas antiar machte[2]), notiren wir die Thatsache, dass er das mit Antiar vergiftete Herz nach vorhergehender Curare-intoxication durch Galvanisirung der Vagi zum Stillstand brachte, was bekanntlich auch bei einem normalen Frosche der Fall ist. — Dagegen entstand bei Vergiftung mit Curare und nachfolgender galvanischer Irritation des betreffenden Nerven kein Stillstand des Herzens. Neufeld und Heidenhain[3]) brachten Antiarsaft unter die Rückenhaut von Fröschen. Nebst schon bekannten Resultaten beobachteten sie ebenfalls

---

[1]) Action physiologique de l'Upas Antiar et de l'Antiarine. Gazette méd. 1858, Nr. 13.

[2]) Mode d'action des poisons du cœur sur le cœur des grenouilles. — L'institut 1864, Nr. 1590, pag. 198.

[3]) A. Neufeld. De veneno quod ex Antiari toxicaria paratur. Vratislav. 1864.

peristaltischen Zusammenziehungen des Ventrikels
r oft wie aneurysmatisch ausgebuchtet wurde (eine
enschaft, die in den unten folgenden Tabellen
schlechthin als Divertikelbildung bezeichnet wird.) —
Die elektrische Reizung der Vagi hat nach ihnen den gleichen Einfluss auf das vergiftete, wie auf das gesunde Herz. Wurde einem mit Antiar vergifteten Frosche Cyankalium beigebracht, so verwandelte sich die Systole der Kammer in Diastole und der Herzschlag fing wieder an, regelmässig zu werden.

Versuche über das Eingangs erwähnte Upas dajaksch wurden von Braidwood [1]) und van Leendt [2]) gemacht. Ersterer findet dessen Wirkungen denen des javanischen Giftes analog. Nach ihm werden die Atrioventricularganglien zwischen Vorhof und Kammer zuerst gelähmt; sind die Ganglien im Sinus venosus paralysirt, so werden in zweiter Linie auch die Vorhöfe bewegungslos. — Van Leendt unterscheidet zwei Giftarten der Dajakker, die als Siren- und als Ipœgift bezeichnet werden. Das erstere entspricht dem javanischen Antiar und stammt insbesondere von Antiaris toxicaria, dessen malayischer Name Pohon Upas ist. Das Ipœgift wird durch Schaben und Auspressen der Wurzel von Strychnos Tieuté erhalten. Diese Angaben sind insofern von Interesse, als sie nachweisen, dass ein von Antiar (Siren) verschiedenes Dajakschgift gar nicht existirt [3]).

[1]) The physiological actions of Dajaksch. — Edinburgh Medical-Journal. Aug. 1864.

[2]) Ueber die Pfeilgifte der Eingebornen von Borneo. — Pharmac. Zeitschr. für Russland. Juni 1864. S. 120.

[3]) Vergl. Canstadt's Jahresb. 1864. p. 229.

Die Arbeiten, die Piovene [1]) unter Vintschgau's Leitung in Padua ausführte, bestätigen einmal die früher gewonnenen Resultate; anderseits werfen sie Licht auf einen bis jetzt nicht näher beobachteten Punkt. Piovene sah nämlich die Lymphherzen der Frösche nach der Antiarvergiftung stille stehen. Aus der von ihm entdeckten Thatsache, dass das Rückenmark eher seine Reizbarkeit verliert, als nach der Unterbindung des Herzens eines gesunden Frosches, schloss er, es können die spätern Folgen der Vergiftung nicht ausschliesslich von der Lähmung der Herzthätigkeit abhängen.

Im Jahre 1865 erschien eine Abhandlung von F. Alfermann [2]), der unter Nasse arbeitete. Seine vier Versuchsreihen an Fröschen, denen vorher das Herz blossgelegt wurde, an ausgeschnittenen Herzen und Muskeln, endlich an Kaninchen und Hunden, wobei der Blutdruck mittelst des Kymographions controlirt wurde, ergaben, dass das Antiar ausser seiner bekannten Einwirkung auf das Herz auch eine schädliche Wirkung auf die übrigen quergestreiften Muskeln und die Nerven ausübt. Magen und Darm verlieren erst längere Zeit nach Stillstand des Herzens ihre Reizbarkeit; am spätesten verlieren sie die willkürlichen Muskeln. Die deletäre Wirkung des Giftes tritt um so rascher auf, je grösser die Dosis desselben war. — Die Pupillen sind sowohl bei Fröschen, als bei Säugethieren so stark dilatirt, dass man nie weiss, ob der Sympathicus seinen Einfluss eingebüsst hat oder nicht. In allen Fällen geht

---

[1]) Esperimenti fisiologici sull Upàs Antiar. Padova 1864. Vgl. ferner: Atti dell' instituto veneto di scienze, lettere ed arti. Vol. IX. Ser. 111.

[2]) Einige Untersuchungen über die sphysiolog. Wirkung des javanischen Pfeilgiftes. Marburg 1865.

der Lähmung eine starke Erregung des Herzens voraus, denn der Blutdruck und die Pulsation steigen bedeutend. In diesem Zustand hat der Vagus immer noch Einfluss auf die Herzbewegungen, nicht aber auf den Blutdruck. Das stillstehende Herz, besonders aber die Herzohren können alsdann noch örtliche Reize beantworten. Der Verfasser folgert endlich aus dem Umstande, dass der Herzmuskel noch längere Zeit nach dem Aufhören seiner Thätigkeit reizbar bleibt, dass das Antiargift zuerst auf die Herzganglien wirke. Ob dieser Schluss zulässig sei oder nicht, soll weiter unten erörtert werden.

Es sei hier noch einer „Notiz über Herzgifte" von Rosenthal [1]) erwähnt, der bei Versuchen mit mehreren toxischen Stoffen diese als reine Herzgifte kennen lernte, während Proben der nämlichen Substanzen früher noch ausserdem, wie Strychnin, Reflexkrämpfe erregten. Auf eine geistreiche Erklärung von Hermann Meyer hin, der ähnliche Erfahrungen bei Versuchen mit Blausäure in verschiedenen Dosen gemacht hatte, unternahm Rosenthal eine neue Reihe von Versuchen. Die ältern Giftproben bewirkten die heftigsten, denen bei Strychnin-intoxication ähnlichen Krämpfe, während die Wirkung auf's Herz dabei äusserst schwach war. Bei grossen Dosen derselben Lösung trat die Herzlähmung sehr schnell ein; die Convulsionen dagegen waren sehr schwach. — Bekanntlich können auch grosse Dosen von Strychnin ohne alle Krämpfe zum Tode führen.

Die Versuche, die Rosenthal mit von Ludwig dargestelltem Antiarin machte, stimmen mit den für Antiar-Angegebenen in ihren Ergebnissen überein. Bei Hunden

[1]) Archiv für Anatomie und Physiologie v. Reichert u. Dubois-Reymond. Jahrg. 1866, p. 647. — Ferner Jahrg. 1865, p. 601.

trat vor Beginn der Herzlähmung jedes Mal Erbrechen ein.

Im Jahre 1869 veröffentlichte G. Valentin seine Forschungen über Pfeilgifte [1]). Die Versuche erstrecken sich auf vier Arten von Curare, aus Guyana, eine solche aus Venezuela, die bis jetzt nicht genauer untersuchten Pfeilgifte der Wilden am Para, der Buschmann-Hottentotten und der Basutos und auf ein sudanisches Pfeilgift, das einer Euphorbiacee seinen Ursprung verdankt. Nebsdem arbeitete Valentin mit dem flüssigen Saft von Antiaris toxicaria Leschenault, aus Java zugesandt, mit eingedicktem Antiarsafte, mit an einem javanischen Pfeile befindlichen, und endlich mit krystallisirtem Antiarin.

Sein Zweck war, eine Reihe feinerer, bisher noch nicht geprüfter oder mit minder zarten Hülfsmitteln angegriffener Punkte genauer zu verfolgen. In seiner ersten Abhandlung „über Muskelwärme" wies das Thermogalvanometer bei Versuchen mit Antiarin eine geringere Wärme der vergifteten Muskeln als der gesunden auf den spätern Vergiftungsstufen nach. Weitere Beobachtungen lehrten, dass die Unterbindung der Hüftpulsader die Wärme der Muskeln, deren Kreislauf durch jenen Eingriff aufgehoben war, herabsetzte. — Wärmeerhöhungen kamen nach der Einwirkung des Antiarins in den vergifteten Muskeln nur so lange vor, als Reflexbewegungen möglich blieben. Uebrigens erzeugten weder Curare noch Antiar oder Antiarin so heftige Reflexkrämpfe, wie das Strychnin, das Opium oder das Morphin.

---

[1]) Untersuchungen über Pfeilgifte. — Pflüger's Archiv für Physiologie. Bd. I. S. 518.

Eine zweite Abhandlung [1]) bespricht die electromotorischen Eigenschaften der Nerven und der Muskeln und liefert in Betreff des Antiarins folgende Hauptergebnisse:

1. Der Muskelstrom tritt immer regelrecht und verhältnissmässig stark in dem vergifteten Präparat auf.
2. Die mit Antiarin vergifteten Muskeln wirken weniger electromotorisch, als die gesunden.
3. Das Antiarin wirkt entgegengesetzt, wie das Curare, indem es den Nervenstrom verhältnissmässig erniedrigt, nicht erhöht.

Die Vergiftung mit Antiarsaft ergab zwei Stunden später für den geprüften Hüftnerv mässige oder selbst kleine Werthe für den ruhenden Strom und die beiden Phasen des Electrotonus aber eine ziemlich bedeutende Grösse für die positive Stromesschwankung.

Die folgenden Abschnitte handeln von der Reizbarkeit der Nerven und Muskeln [2]), sowie über Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Nervenerregung und der Verkürzungswellen der Muskelfasern [3]); deren genauere Mittheilung in ihren Hauptresultaten würde uns indess zu weit führen. — Bezüglich der verborgenen Reizung der unmittelbar angeregten und der reflektirten Bewegungen [4]) sei noch erwähnt, dass die mittlere Dauer derselben nach elektrischer Erregung des Hüftgeflechtes oder des Wadenmuskels ungefähr $^1/_{50}$ Sekunde betrug. Die erste Einwirkung des Antiarin kann übrigens die Empfänglichkeit krankhaft erhöhen und demgemäss auch die Dauer der verborgenen Reizung von $^1/_{50}$—$^1/_{80}$

[1]) S. Valentin am a. O. Bd. I. S. 494.
[2]) Ebendaselbst. Bd. II. S 518. — [3]) Ebendas. Bd. IV. S. 104.
[4]) Ebendaselbst. Bd. IV. S. 140.

Sekunde herabsetzen; die grössten Unterschiede der Hubhöhen und der Zeiten der verborgenen Reizung liefern die letzten Erregbarkeitsstufen. Bei Curare, Paragift und Antiar können diese Werthe bis zuletzt auf $^1/_4$ und selbst beinahe $^1/_3$ Sekunde steigen.

Die vorliegende Arbeit hat vorzugsweise den Zweck, einiges Licht über die Frage zu verbreiten, ob das Antiar, resp. das Antiarin, in der That auf die Bezeichnung eines reinen Herzgiftes Anspruch machen könne oder nicht. — Wie oben bemerkt, sprachen Dybkonsky und Pelikan die Ansicht aus, dass alle, das Herz lähmenden Gifte ihre zerstörende Wirkung ohne Vermittlung des Gehirns und Rückenmarks ausüben. Sie gründen ihren Schluss theils auf die vorläufige Zerstörung des verlängerten Markes oder die Durchschneidung der pneumogastrischen Nerven in ihrem Halstheile (ohne weitere Angabe), theils auf Galvanisirung der letzteren bei schon vergifteten Thieren.

Die hier folgenden Versuche, die ich der grössern Uebersichtlichkeit halber tabellarisch zusammenstelle, erstrecken sich in erster Linie auf 25 erwachsene Kaninchen, denen theils im Normalzustande, theils nach vorausgegangener doppelter Trennung der herumschweifenden Nerven oder der Vagi und Sympathici in der Mitte des Halses das Gift nach 4, 8, 16 bis 24 Stunden in die äussere Iugularvene eingespritzt wurde. Die Anzahl der Herzschläge wurde mittelst einer, in den linken Ventrikel eingeführten Explorationsnadel gezählt. — Auf diese Weise nun sollte festgestellt werden, ob das Centralnervensystem nicht durch die genannten Nervenbahnen einen mittelbaren Einfluss auf die Vergiftung ausübe.

Eine zweite, grössere Versuchsreihe an Fröschen und jungen Kaninchen basirt auf der Entdeckung Henry's [1]), der nach Berührung der Innenwand des Herzens mit Opium oder Extractum nucis vomicae die Contractionen desselben sofort für immer stille stehen sah, indessen bei äusserer Application die rhythmischen Bewegungen fortdauerten [2]).

Zur Controlirung, wie zur Vergleichung dieser Versuche mit denen an Antiar und Antiarin angestellten, die meines Wissens bis jetzt von Niemanden ausgeführt wurden, ward eine wässerige, fünfprocentige Lösung von Extractum Opii aquosum und eine 2procentige von salzsaurem Morphin dargestellt.

Henry's Versuche erhielten insofern eine weitere Ausführung, als sich die hier niedergelegten ausser den Injectionen im Gefässe auf nicht ausgeschnittene, thätige Herzen von Fröschen und durch Strangulirung getödteter, junger Kaninchen ausdehnen.

Es sei noch bemerkt, dass eine kleine Zahl von Versuchen an Kaninchen unterdrückt wurde, bei denen trotz sorgfältiger Injection nicht die ganze Masse des Giftes in die Vene gelangte, und die in Folge dessen auch eine längere Zeitdauer bis zum Eintritte des Herzstillsandes aufwiesen. — Die Unterbinduug der Vene wurde in der Regel einfach gemacht, um ihr Lumen zum Einstechen der Canüle in centripetaler Richtung möglich ausgedehnt zu erhalten. Nur ein einziges (Nr. 23) von den vor der Injection operirten Kaninchen

[1]) Edinbourgh medical and surg. Journal. 1832. Vgl. Joh. Müller Physiologie, Bd. 1, S. 715. (2. Aufl.)

[2]) Valentin kam bei Versuchen mit Blausäure zu ähnlichen Resultaten. Dagegen antworteten die so vergifteten Herzen noch auf mechanische Reize, wenn auch in geringem Grade. Vgl. Valentin, Lehrbuch der Physiologie. 2. Aufl., II. Bd., 1. Abth., p. 98.

wurde in einem dem Tode nahe befindlichen Zustande als Versuchsthier benutzt.

Um nicht zu weitläufig zu werden, wurde eine Anzahl der an Fröschen vorgenommenen Versuche, die aber mit den in den Tabellen Aufgeführten im Wesentlichen übereinstimmen, nicht in dieselben aufgenommen.

Das Antiar, das bei diesen Versuchen zur Verwendung kam, stammt aus der Provinz Banjuwanjie, von woher es Dr. J. E. de Vry, Inspector für chemische Untersuchungen in Niederländisch-Indien, direkt bezog und Prof. Valentin gefälligst mittheilte. Der im frischen Zustande gelblich-braune Milchsaft, von Antiaris toxicaria, hinterlässt beim Abdampfen zur Trockne 37,9% eines dunkeln Harzes, das in der Wärme bald eine weiche, klebrige Consistenz annimmt. Von dieser Masse nun wurden drei Proben in Uhrgläschen so lange auf einem Sandbade der Wärme ausgesetzt, bis das Gewicht nurmehr zwischen zwei Milligrammen schwankte. Hievon wurden drei Lösungen bereitet, von denen

die erste . . . 0,85 %,
die zweite . . 0,88 %,
die dritte . . . 1,14 %

der löslichen Bestandtheile enthielt.

Das benutzte, chemisch reine Antiarin wurde aus der nämlichen Masse von H. Ludwig in Wien dargestellt, durch dessen Güte Prof. Valentin eine gewisse Menge erhielt. Nach Ludwig ist der Körper kein Alcaloid, sondern ein Glycosid von der Formel C^{14}, H^{20}, O^{5}. — Die stark doppelbrechenden, glänzenden Krystalle geben sehr intensive Polarisationsfarben. — Die betreffende wässerige Lösung enthielt auf 43,148 aq. dest. 0,091 Antiarin, also ein Procentverhältniss von 0,201.

Nebst den unten angeführten Ergebnissen, die sich unmittelbar aus der Vergleichung der Tabellen ableiten, erwähnen wir hier noch einer Reihe solcher, die in ihrer häufigen Wiederkehr nicht leicht in die Tabellen aufgenommen werden konnten, ohne deren Uebersichtlichkeit Eintrag zu thun.

Bei Kaninchen waren die Krampfanfälle in der Regel, die bald nach der Injection des Giftes auftraten, weit weniger heftig und anhaltend, als diejenigen, die dem Herzstillstande unmittelbar vorausgingen, ihn begleiteten oder demselben nachfolgten.

Ein convulsivisches Zittern, das während der Vergiftung nach Vagusdurchschneidung immer für kurze Zeit auftrat und vollkommen den klonischen Krämpfen nach schwacher galvanischer Reizung glich, zeigte sich bei Thieren, denen auch die Sympathici getrennt worden, nur einigemal und zwar besonders auf Extremitäten und Gesichtsmuskeln beschränkt (Nr. 16, 17, 19, 22 und 24). Bei Antiarvergiftung war diese Erscheinung nur einmal sehr auffallend (Nr. 1).

Die Athmung erschien während der Vergiftungszeit im höchsten Grade unregelmässig und wurde es gegen Ende derselben immer mehr. Anfangs kamen im Mittel circa 20 bald tiefe, bald oberflächliche Respirationen auf 30 Sekunden.

Weder die Kammern, noch die Vorhöfe beantworteten jemals nach Eröffnung des Thorax, welche stets nach der letzten Lebensäusserung des Thieres vorgenommen wurde, den Reiz des Magneto-electromotors. Ebenso wenig zeigten Vagus und Sympathicus unter diesen Umständen einen Einfluss auf das Herz. Dagegen blieben die willkürl. Muskeln noch ziemlich lange (zwischen 1 u. 2 St.) auf die electr. Erregung reactionsfähig.

Die Ventrikel sowohl, als die Vorhöfe befanden sich nach der Vergiftung stets im Zustande der Diastole und waren, die Kammer namentlich rechterseits, voll dunkeln Blutes. Der Herzmuskel nahm später an der allgemeinen Muskelstarre Theil.

Bei den Kaninchen, die vor der Einspritzung unter krankhafte Bedingungen gesetzt wurden, fand sich im Herzbeutel und zwischen den Pleurablättern stets eine erhebliche Vermehrung der serösen Flüssigkeit. Die Pupillen waren bei allen Kaninchen gleich nach der Vergiftung im Zustande der Dilatation.

Was die an Winterfröschen angestellten Versuche betrifft, so müssen wir die von den meisten Forschern in dieser Hinsicht veröffentlichten Resultate bezüglich der allgemeinen Symptome bestätigen.

Der unter Andern auch von Pelikan und Dybkonsky gemachten Beobachtung, dass zuletzt nur noch der dem Septum nächstgelegene Theil des Ventrikels sich schwach zusammenzog, habe ich beizufügen, dass ich bei Versuchen an blossgelegten Herzen zweimal (Nr. 9 u. 16) kurz vor dem gänzlichen Stillstande des Herzens eine rasche, wellenförmige, wenn auch sehr schwache Peristaltik des Ventrikels von der Basis gegen die Spitze wahrnahm, was für die Vermuthung spricht, dass die queren Muskelfasern desselben zuletzt gelähmt werden.

Während bei den Herzen, deren Innenfläche ausschliesslich mit dem Gifte in Berührung kam, als letzte Symptome nur noch einige höchst unvollkommene und auf einzelne Punkte beschränkte Zusammenziehungen vorkamen (die ausgesprochensten Fälle dieser Art figuriren in den Tabellen unter dem Namen „Divertikelbildung"), so war bei den in die schädlichen Lösungen eingetauchten Herzen die letzte Thätigkeit der Kammer

eine weit regelmässigere, und dehnte sich auf einen grössern Theil derselben aus.

Wenn Alfermann die Kammerzusammenziehungen nach Eintauchen der Herzen in Giftlösung (sehr rasch) schwinden sah, so dürfte er wohl mit Uebersehung des Henry'schen Experimentes die Ligatur der Gefässe nicht ausgeführt haben, was bei meinen Versuchen stets geschah. — Die Bewegungskraft der Muskeln hängt bekanntlich von ihrer Wechselwirkung mit den Nerven ab und kömmt ihnen ohne diese nicht zu. Die in Tabelle III, sowie eine Anzahl der in Tab. II angeführten Versuche beweisen nun, dass wir durch die bekannten Gifte die Muskelkraft der oberflächlichen Herzschichten nicht leicht paralysiren können, während wir durch Application des Giftes von innen mit den innern Muskelschichten zugleich auch die äussern tödten. Diese Wechselwirkung ist nicht von den Muskelfasern selbst, sondern von den Nerven, beziehungsweise den Ganglien ableitbar, da das Gift ja unmöglich so schnell durch die Herzwände dringen kann.

Die Frösche, bei denen durch die angewandten Gifte das Herz zum Stillstand gebracht wurde, hüpften 20—30 Minuten nachher noch herum; Muskeln und Nerven waren nach 1—$1^1/_2$ St. noch schwach reizbar.

Die tabellarisch zusammengestellten Versuche lehren:

I. Erwachsene Kaninchen durch Antiarlösung vergiftet.

a. Wässeriger Antiarauszug.

1. Während die drei ersten Versuche (Nr. 1, 2, 3) 136 bis 156 Sekunden (im Mittel 144) für die Zeit

zwischen der Einführung der Lösung in die Drosselblutader und dem Herzstillstande liefern, geben die drei letzten (Nr. 4, 5, 6) 665 bis 970 und im Durchschnitt 788 Sekunden. Die beiden Mittelgrössen verhielten sich also zu einander wie 1 : 5,5. Weder der Unterschied der Körpergewichte, noch der der verabreichten Giftgaben kann diese bedeutende Zeitverschiedenheit erklären. Es wäre möglich, dass die Selbstzersetzung der Antiarlösung eine Hauptursache der Erscheinung bildete, da die drei letzten Versuche acht Tage später, als die ersten ausgeführt wurden. Ist diese Vermuthung richtig, so liesse sich annehmen, dass entweder neugebildete Verbindungen den wirksamen Giftstoff, das Antiarin, theilweise einhüllen, wenn sie ihn zersetzen, oder dass die auftretenden Zersetzungsvorgänge der Wirkung desselben mehr oder weniger entgegenarbeiten. Dieser Umstand bewog mich auch, das Antiar zu verlassen und die unveränderliche Antiarinlösung von nun an zu gebrauchen.

2. Die nach der Vergiftung verflossenen Zeiten, zu denen der erste Krampfanfall eintrat, wechselten von 54 bis 122 Sekunden. Das Thier, das nach 156 Sekunden starb (Nr. 1), gab 54, und dasjenige, welches erst nach 970 Sekunden zu Grunde ging (Nr. 6), 56 Sekunden. Schon dieses und ebenso die übrigen Werthe lehren, dass die Zeit des Eintrittes des Todes mit der des ersten Krampfanfalles in keiner gesetzmässig nachweisbaren Beziehung steht.

3. Nimmt man die Beobachtung Nr. 2, der vielleicht ein Zählungsfehler zu Grunde liegt, aus, so zeigen die übrigen fünf Versuche, dass die der Zeiteinheit entsprechende Zahl der Herzschläge einige Zeit nach der Einwirkung des Giftes gesunken und später gestiegen

war. Nr. 2 bot eine, wenn auch geringe anhaltende Zunahme der Herzzusammenziehungen dar. Man sieht hieraus, dass die Menge der Pulse keineswegs stetig abnahm. Viele rasch auf einander folgende Verkürzungen können kurz vor dem Stillstande auftreten. Mehrere Athembewegungen zeigten sich noch länger als eine Minute, nachdem die Zusammenziehungen des Herzens aufgehört hatten (Nr. 4, 5).

b. Wässerige Antiarinlösung.

4. Die drei an unversehrten Kaninchen angestellten Versuche (Nr. 7, 8, 9) geben eine Vergiftungsdauer von 148 bis 173 und im Durchschnitt von 162 Sekunden. Denkt man sich die seit der Einführung des Giftes verflossenen Zeiten als Abscissen und die entsprechenden Zahlen der Herzschläge als Ordinaten, so hat man hier im Anfange eine fortwährend ansteigende und nicht, wie bei dem Antiarauszuge, eine zuerst abfallende und dann emporsteigende Curve. Die ersten Krampfanfälle treten immer beträchtlich später ein, als die Explorationsnadel den Herzschlag anzuzeigen aufgehört hat.

5. Mochte die doppelte Vagustrennung am Halse 4, 8, 16 oder 24 Stunden der Vergiftung vorangegangen sein (Nr. 10 bis 17), so nahmen desshalb die zwischen der Einführung des Antiarin und dem Herzstillstande verflossenen Zeiten in keinem Falle ab. (Der Unterschied von Nr. 16 und 8 ist so unbedeutend, dass hiedurch die Allgemeinheit des Schlusses nicht beeinträchtigt wird.) Man hatte im Gegentheil sehr grosse Zeiten bei einem Kaninchen mit nicht sehr grossem und einem mit bedeutendem Körpergewicht (Nr. 10 und Nr. 15). Sie schwanken zwischen 145 und 245 Sekunden und geben 174 Sekunden als Mittel von acht Einzel-

versuchen, also eine Zahl, die von der in 4 gefundenen Durchschnittsgrösse nicht wesentlich abweicht.

6. Nimmt man einen einzigen Fall (Nr. 12) aus, so nahm auch hier die Zahl der Herzschläge in der ersten Vergiftungszeit immer zu.

7. Der durch die doppelte Vagustrennung einge, leitete Krankheitszustand verrieth sich nur dadurch, dass der erste Krampfanfall unverhältnissmässig frühe und zu Zeiten, zu denen die Zahl der Herzschläge gross und meist noch im Steigen begriffen war, eintrat. Nur ein Fall (Nr. 11) wich hievon ab. Wir werden übrigens unter 10 sehen, dass wesentliche Gegenerfahrungen jenen Hauptschluss beeinträchtigen.

8. Die gleichzeitige Trennung der beiden Vagi und der zwei Sympathici am Halse verkürzte nur in einem Falle (Nr. 25) die Vergiftungsdauer in auffallender Weise, so dass das Herz des grossen Thieres schon nach 98 Sekunden stille stand. Die übrigen sieben Erfahrungen lieferten in dieser Hinsicht 105 bis 180 und im Durchschnitt 152 Sekunden, eine Zahl, die zwar unter den in 4 und 5 angeführten Mittelwerthen steht, jedoch selbst von dem durchschnittlichen Maximum oder 174 Sekunden nur um $^1/_7$ ihrer eigenen Grösse abweicht.

9. Nur der unter Nr. 25 angeführte Versuch, in dem das Herz schon $1^1/_2$ Minuten nach der Einspritzung der Antiarinlösung in das Blut still stand, lieferte im Anfange eine Abnahme der der Zeiteinheit entsprechenden Zahl der Herzschläge. Man hat eine fortgesetzte Steigung, wie in den gesunden Kaninchen und nach der blossen doppelten Vagustrennung.

10. Der erste Krampfanfall trat 8 oder 16 Stunden nach der Durchschneidung der Vagi und Sympathici (Nr. 20, 21, 22) wesentlich später, als 4 oder 24 Stunden

nach derselben ein (Nr. 18, 19, 24, 25). — Diese Erfahrungen ergänzen also diejenigen, welche mit der blossen doppelten Vagustrennung gemacht worden, dahin, dass, wenn die Folgen dieses Eingriffes den Eintritt des ersten Krampfanfalles überhaupt beschleunigen, dieses jedenfalls nach einer grössern Reihe von Stunden nach der Nerventrennung geschieht.

II. Einspritzung des Giftes in das thätige, nicht ausgeschnittene Herz von Fröschen oder durch Erstickung getödteter junger Kaninchen.

11. Die in der zweiten Tabelle unter Nr. 26 bis 43 verzeichneten, an Froschherzen gewonnenen Erfahrungen lehren, dass im Allgemeinen das Antiarin die Thätigkeit des lebenden Herzens nicht so rasch zum Stillstande bringt, als wässrige Opiumtinctur, man mag das Gift von der untern Hohlvene oder einem der beiden Aortenbogen aus einspritzen. Der Unterschied macht sich vor Allem für die Zusammenziehung der Kammer geltend.

12. Wie die Vorkammern im Normalzustande länger zu klopfen pflegen, als die Kammern, so wiederholt sich das Gleiche nach der Einführung von Opiumtinctur, einer Lösung von salzsaurem Morphin, des Wasserauszuges von Antiar oder einer wässrigen Lösung des Antiarins. Der fast augenblickliche Stillstand der Kammerbewegung, den das Opium oder das Morphin erzeugt, hat zur Folge, dass dann die Vorkammern eine verhältnissmässig viel längere Zeit, als die Ventrikel, fortklopfen, wie bei dem Antiar oder dem Antiarin. Eine stetige Abnahme der Anzahl der Herzschläge geht bei diesen immer dem völligen Stillstande voran.

13. Die Zeit des ersten Krampfanfalles, den der Frosch nach der Einwirkung eines der genannten Gifte

darbietet, wechselt in hohem Grade. Sie hängt auch nicht von der Beschaffenheit der eingeführten schädlichen Masse in sichtlicher Weise ab.

14. Die unter Nr. 44 bis 46 angeführten Versuche, die an erstickten jungen Kaninchen von 140 bis 150 Grammen angestellt worden, führen zur Erkenntniss eines wesentlichen Unterschiedes von den Fröschen. Die Kammern standen hier sogleich oder nach einer nicht sehr grossen Zahl von Sekunden still, man mochte Opium, Morphin, Antiar oder Antiarin eingeführt haben. Die Vorhöfe klopften immer wesentlich längere Zeit fort.

III. Ausgeschnittene Froschherzen.

15. Die unter Nr. 48 bis 57 verzeichneten Beobachtungen lehren, dass das Eintauchen des Herzens in den nicht sehr concentrirten Wasserauszug des Antiar oder die schwache wässrige Lösung des Antiarins das Herz früher zum Stillstand brachte, als das in Opiumtinctur oder in wässeriger Morphiumlösung.

16. Alle diese Gifte führen zu der gemeinschaftlichen Wirkung, dass die Kammer weit früher ihre Bewegung einstellt, wenn die schädliche Flüssigkeit auf ihre Innen-, als wenn sie auf ihre Aussenfläche wirkt (Nr. 48 bis 63). Die Opiumtinctur wirkte aber im Allgemeinen rascher, als die Antiarinlösung. Dasselbe gilt in Bezug auf die Vorhöfe, die auch hier wiederum länger fortklopfen.

Das Hauptergebniss der hier mitgetheilten Versuche besteht in dem Nachweise, dass der Gang der Antiarinwirkung auf das Herz der Kaninchen nicht wesentlich geändert wird, die beiden herumschweifenden Nerven mögen allein oder mit den beiden sympathischen Nervenstämmen am Halse durchschnitten worden sein oder

(Fortsetzung auf Seite 30.)

Tab. Nr. I. Versuche Ka

Versuchsnummer.	Kaninchen.	Körpergewicht in Grammen	Übergewicht in Grammen.	Gift.			Zeit von der Injection bis zum Herzstillstand in Sekund.	Zahl d. Herzschläge in 30 Sek.				
					Lösung in Gramm	In Substanzen. Gramm.		Nach der Injection.	Zeit in Sekunden.	Zahl der Puls.	Zeit in Sekunden.	Zeit des ersten Krampfanfalls
1	Gesund. Beide Vagi durchschnitten.	1526	—	Antiar.	1,10	0,008	156	98	50	90	120	
2		1115	—		„	0,009	136	90	60	93	„	
3		1108	—		„	0,011	140	110	„	96	„	
4		1340	—		1,90	0,016	730	104	200	74	280	
5		1352	—		„	0,017	665	102	„	98	500	
6		1362	—		1,10	0,009	970	84	„	78	600	
7		1402	3,15		1,00	0,002	173	82	100	112	140	
8		1378	3,10		„	„	148	98	80	108	„	
9		1882	4,24		„	„	166	96	100	105	150	
10		1060	2,26	Zeit der Injection nach der Operation, in Stunden: 4	„	„	245	166	60	172	100	
11		1285	2,94		„	„	155	140	„	150	140	
12		1190	2,57	8	„	„	172	135	90	117	130	
13		1203	2,58		„	„	160	129	„	138	„	
14		1490	3,32	16	„	„	165	120	„	135	„	
15		1505	3,35		„	„	193	120	100	128	„	
16		1355	2,80	24	„	„	145	118	„	145	„	—
17		1360	2,86		„	„	162	122	80	138	„	
18	Vagi und Sympathici durchschnitten.	1375	2,85	4	„	„	150	124	100	146	120	
19		1382	2,92		„	„	143	138	80	154	—	—
20		1310	2,59	8	„	„	162	140	„	155	„	
21		1425	3,28		„	„	175	118	„	145	„	
22		1065	3,56	16	„	„	180	126	100	150	„	
23		1256	3,05		„	„	148	65	—	—	—	—
24		1486	3,85	24	„	„	105	122	60	140	—	—
25		1475	8,78		„	„	98	128	„	135	—	—

Kaninchen.

Zeit des ersten Krampfanfalls in Sekunden.	Nebenbemerkungen.
54	Von 100″—109″ mehrere Zuckungen. Ditto bei 188″. — 202″ tiefe Inspiration. Convulsiv. Zittern bis 250″.
96	Herzschläge unmittelbar nach der Injection sehr langsam.
91	Nach Stillstand des Herzens mehrere tiefe Respirationen.
122	Fernere ZZ. bei 413″, 640″, 760″. — Nach 610″ wird die Respiration stärker.
75	Die Herzaction wird von 300″ an unregelmässig, bei 560″ schwächer — Viele heftige ZZ. bei 580″. — 63″ nach Herzstillstand noch 3 Respirationen.
56	Die Resp. anfangs schwach, wird bei 520″ schneller; der Herzschlag bei 760″ schwächer. Keuchende Inspiration. — 810″ viele ZZ. — 1012 letzte Inspir.
195	Bei 120″ wird die Insp. mühsam, stöhnend. — Convulsiv. Zittern am ganzen Körper.
160	Von 105″—125″ ächzende Inspir. Bei 90″ wird d. Herz unregelmässig. ZZ. bei 190″ und 225″. — 220″ Schrei. — 260″ convuls. Zittern.
184	D. Herzschlag wird von 90″ an unregelmässig. ZZ. bei 190″. — 220″ Schrei. — 260″ convuls. Zittern.
40	Herzaction bei 55″ schwächer, bei 80″ sehr schwach, aber rasch. — Bei 120″ zittert die Explorationsnadel nur noch. — 160″ Schrei und Harnentleerung.
148	Von 100″ wird die Resp. mühsam. 185″ Schrei. Puls v. 40″ an schwächer.
45	Nach 30″ wird der Herzschlag schwächer.
53	Convuls. Zittern an Rumpf und Extrem. nach dem Herzstillstand. — Bei 170″ noch eine tiefe Insp.
40	90″ d. Herzschlag wird schwächer; die Resp. tief und mühsam — 155″ starke ZZ. und Harnentleerung.
33	70″ Herzschlag schwächer. — Von 220″—250″ stöhnende Insp. Peristaltik.
38	90″ convuls. Zittern der Extremitäten. Von 150″—165″ 3 bis 4 Resp.
46	Verlauf dem Vorigen analog. Starke Prestaltik.
42	Letzte Inspiration bei 205″. ditto.
48	Bei 120″ krampfhaftes Zittern der Extremitäten.
160	Bei 180″ streckt sich das Thier krampfhaft. — Letzte Resp. bei 230″.
155	Herzthätigkeit von 100″ an bald schwächer, bald stärker. — 265″ letzte Insp.
170	Von 55″—160″ mehrere tiefe, stöhnende Inspirationen. — 185″ Entleerung von Harn und Fæces. — 245″ letzte Insp. — 260″ die Pupille verengert sich.
—	Bei der Injection ist das Thier dem Tode nahe. 220″ Thorax geöffnet. Mechan. Reisung ergibt noch leichte fibrilläre Zusammenziehungen.
45	30″ Harnentleerung. Von 45″—65″ permanente heftige ZZ.
82	Tiefe, keuchende Insp. während des ganzen Versuches.

Tab. Nr. II. Versuc

Frösche.

Gift.	Versuchsnummer.	Injicirte Quantität in Lösung.	Injicirte Quantität in Substanz	Ort der Injection.	Eintritt des Stillst. von Kammer.	Eintritt des Stillst. von Vorhöfe.	Aenderung in der Zahl der Herzschläge nach 1', n. 6', n. 6'?		
		gramm.	gramm.				* In 30 Sek.		
tract.	26	0,24	0,048	Vena c. inf.	—	48"	—	—	—
	27	„	„	Ventrikel.	—	645"	—	—	—
Morph. muriat. Lösung 1 : 20	28	„	0,012	Vena c. inf.	—	128"	—	—	—
	29	„	„	Ventrikel.	—	875"	—	—	—
Antiar.	30	0,48	0,004	Vena c. inf.	570"	843"	10	8	2
	31	„	„	„	486"	520"	8	4	3
	32	„	0,0042	R. Vorhof.	125"	353"	11	5	3
	33	„	„	„	155"	332"	—	—	—
	34	0,26	0,0023	Ventrikel.	—	365"	—	—	—
	35	„	„	Arcus Aortæ dext.	—	132"	—	—	—
Antiarin.	36	0,55	0,0001	Vena c. inf.	580"	710"	13	12	8
	37	0,33	0,00005	„	544"	775"	10	11	3
	38	„	„	„	483"	660"	13	11	2
	39	„	„	„	475"	687"	10	11	—
	40	0,24	0,00005	Ventrikel.	584"	645"	—	8	7
	41	„	„	„	510"	615"	12	—	—
	42	„	„	Arcus Aortæ sin.	568"	650"	13	12	8
	43	„	„	„	430"	512"	15	9	12

und jungen Kaninchen.

Kaninchen.

ıaerkungen.	Versuchsnummer.	Injicirte Quantität. In Lösung.	Injicirte Quantität. In Substanz	Ort der Injection.	Eintritt d. Stillst. v. Kammer.	Eintritt d. Stillst. v. Vorhöfe.	Nebenbemerkungen.
		grm m.	gramm				
ıt nach 4—5 un-Contractionen still.	44	0,55	0,11	Ven trikel.	—	395″	Mit dem Ende der Inject. (10′ lang.) hört die Pulsation d. Ventrikels auf. Nach 310′ ist derselbe für mechan. Reiz noch schw. empfänglich.
tole ruht sofort ıtion.							
actionen ruht die ystole.							
uht nach 6 Con-							
trahiren sich die als der Ventrikel. ıng an dessen un-							
nen zwei Vorhofs- auf eine Kammer-							
die dilatirte Kam- hanischer Reizung	45	”	0,0036	”	—	45″	Am Ende der Injection steht der Ventrikel still. — Nach 35′ noch etwa 20 Contract. der Vorhöfe. — Obere Parthie des Herzens in Syst ; untere etwas dilatirt. Bei 80″ noch React. auf Reizung.
der nach der In- fängt nach 40″ an, zu contrahiren							
ıt sogleich in Sy- 0″ theilweise Con- lben Erst nach r l. Vorhof zu pul-							
ıher unterbunden. ontractionen steht still.							
men zwei Contrac- rhöfe auf eine der ch 500′ pulsirt nur ı Septum zunächst nie.							
fälle. Divertikel- r Kammer.							Die Inject. dauert 8″. — 43 Contr. bis 46″. — Bei 90″ noch schw. Antwort auf mechan. Reizung.
2 Vorhofscontract. Kammern.							
len die Ventrikel- unvollständiger.	46	”	0,0001	”	22″	58″	
lsirt nach der In- fall und ruht dann	47	0,33	0,00005	”	—	62″	Die Kammer hört nach ein paar Pulsat. auf zu schlagen. — Die Vorh. bleib. zuerst 28″ lang ruhig ; dann 5 Contr. in 10″. — Pause v 6″.— Dann noch sechs schw. C. bis 62′. Nach 460″ mech. Reiz. — Antwort.
Contractionen der eine der Kammer. Contractionen der ine der Kammer. Contract. in 30″.				Herz ausgeschnitten.			
n. Reiz antworten und Vorhöfe.							

Tabelle Nro. III. Versu

A. Eingetaucht in Lösungen.

Gift.	Versuchsnummer.	Eintritt des Herzstillstandes in Sekunden.	Nebenbemerkungen.
Opium	48	2760″	Das Herz fängt erst nach 210″ a halt zu pulsiren.
	49	3380″	Anfangs 6 Contractionen in 30″ 900″ 3 CC. in 30″.
Morphium	50	9300″	Pulsirt nach 5′ 6 Mal in 30″; n 4 Mal in 30′.
	51	9520″	Pulsirt nach 5′ 6 Mal in 30″; n 3 Mal in 30′.
Lösg. 0,88%	52	1560″	Die Kammersystole sistirt bei 1
	53	1440″	Nach 1900″ contrahirt sich di des Ventrikels nur noch auf d men Hand.
Lösg. 1,14%	54	1820″	Die Contractionen zuerst kaum nehmbar. Nach 4′ fünf Contract. Schlägt zuletzt nur noch auf de
	55	3840″	Der Ventrikel hört schon bei 1 zu schlagen.
Antiarin	56	740″	Die ersten 2′ keine Contraction 160″ 8 in 30″.
	57	770″	— — — —

hnittenen Froschherzen.

B. Injectionen.

Injicirte Quantität.		Ort der Injection.	Zeit bis zum Stillstand von		Nebenbemerkungen.
...ung.	Substz.		Ventrik.	Vorhof.	
nm.	gramm.				
110	0,022	Ventrik.	—	7″	Die Ventrikelcontract. sistiren sogleich.
110	0,005	„	6″	9″	Nach 4—5 Contract, ruht die Action des Ventrikels.
140	0,0031	„	—	185″	Sofortige Sistirung der Ventrikelcontractionen.
„	0,001	„	—	125″	ditto.
110	0,0001	„	42″	186″	240″ die Atrien reagiren noch auf mechan. Reiz.
220	0,0002	„	62″	248″	Nach 40″ sind die Kammercontr. nur noch schwach.

nicht. Sie rührt also nicht von einem Einflusse auf das centrale Nervensystem her, der sich durch eine der genannten Nervenbahnen zum Herzen fortpflanzt. Die Versuche an dem ausgeschnittenen Herzen der Frösche machen es wahrscheinlich, dass man es hier mit einer rein örtlichen Wirkung zu thun hat, für welche die Innenfläche der Kammer oder der Kammern empfänglicher, als die Aussenfläche, die Ventrikel empfänglicher, als die Vorhöfe sind. Der rein örtliche Einfluss verräth sich noch häufig dadurch, dass bisweilen die Nachbarstellen der Scheidewand der Vorhöfe des Froschherzens noch fortklopfen, wenn schon die übrigen Theile ruhen, oder einzelne Stellen der Kammer zusammengezogen und andere bauchig ausgedehnt sind.

Die übrigen Vergiftungszeichen des Antiarin, vorzüglich das schnelle Schwinden der Reizbarkeit der peripherischen Nerven und der quergestreiften Muskeln, selbst in Fröschen, zeigen an, dass das Gift nicht bloss örtlich auf das Herz, sondern auch unmittelbar schädlich auf das centrale (und das peripherische) Nervensystem und die Muskelmassen wirkt, dass somit der Ausdruck, es sei ein blosses Herzgift, als zu beschränkt, der Wahrheit nicht entspricht.

Prof. Dr. G. Sidler.

Trisektion eines Kreisbogens und die Kreisconchoide.

Vorgetragen in der mathemat. Sektion am 11. Januar 1873.

(Mit 4 Tafeln.)

Von der Aufgabe, einen Kreisbogen in drei gleiche Theile zu theilen, hat neulich Herr Hippauf eine einfache Lösung mit Hülfe der Kreisconchoide gegeben.[1]) Wir wollen erst diese Lösung reproduziren, und dann weitere Eigenschaften der genannten Curve beifügen.

§ 1. *Trisektion eines Kreisbogens.*

1) Sei AUVB der zu theilende Kreisbogen (Fig. 1), C dessen Mittelpunkt und O der andere Endpunkt des durch A gehenden Durchmessers. Seien ferner U und V die gesuchten Theilpunkte, so dass Bogen AU = UV = VB, so ist, wenn wir die Geraden CU und OV ziehen, CU || OV, denn $\angle$ AOV $= \frac{AV}{2} =$ $\angle$ ACU. Ebenso ist Sehne UV || AB. Ziehen wir also durch C einen **Strahl CP || Sehne AB**, so ist CUVP ein Parallelogramm, also wenn R der Radius des Kreises,

1) PV = R
2) CP = Sehne UV.

[1]) Lösung des Problems der Trisektion eines Kreisbogens mittelst der Conchoïde auf cirkularer Basis, von Dr. H. Hippauf, Rektor der mittleren Bürgerschule zu Halberstadt. Leipzig bei Teubner 1872.

Wenn ferner die Radien CU und CV die Sehne AB in u und v schneiden, so ist $\triangle$ UAu $\backsim$ $\triangle$ UCV wegen Gleichheit der entsprechenden Winkel, also Au = AU, aber AU = UV, und somit

3) CP = Au = Bv.

2) Denken wir nun, dass der Endpunkt B des Bogens AB vom festen Punkte A aus den gegebenen Kreis umlaufe, so ist **der Ort des Punktes P eine Curve, die entsteht, wenn wir vom andern Endpunkt O des Durchmessers AO aus nach einem variabeln Punkte X des Kreises einen Strahl ziehen, und auf diesem Strahle von X aus eine konstante Strecke XP = dem Radius R in derjenigen Richtung auftragen, wo der Winkel CXP = der Hälfte des von X durchlaufenen Bogens AX wird.** (Fig. 2.)

Während Bogen AX von 0° bis 180° wächst, ist $\angle$ CXP spitz; wenn aber AX von 180° bis 360° wächst, ist $\angle$ CXP stumpf. Während also X von A aus in rechtläufigem Sinn die Kreisperipherie umläuft, beschreibt P eine Curve CPOP'G. — Wenn der Bogen AX um 360° zugenommen hat, also X nach einem ganzen Umlauf an seinen frühern Ort zurückgekommen ist, so hat der Winkel CXP um 180° zugenommen; die entsprechenden Richtungen von XP sind also einander entgegengesetzt. Wenn daher X die Kreisperipherie zum zweiten Mal umläuft, so beschreibt P den zum frühern symmetrischen Curvenzweig GP"OC. — Nach zwei Umläufen des Punktes X kehrt die Ortscurve von P in sich selber zurück. — Diese Curve nennen wir nach Analogie der gewöhnlichen Conchoide, wo die Basis eine Gerade ist, eine **Kreisconchoide.**

Wenn X von A aus einen Bogen von 120° beschrieben hat, so dass $\angle$ AOX = 60°, so fällt P in O

hinein, und unmittelbar vorher wird der Punkt P unendlich nahe an O liegen. **Im Doppelpunkte O bilden daher die Tangenten der Conchoide mit der Axe OA Winkel von 60°.**

3) Haben wir für den gegebenen Kreis die Conchoide gezeichnet, so ziehen wir, **um einen gegebenen Bogen AB dieses Kreises in drei gleiche Theile zu theilen** (Fig. 3), vom Mittelpunkt C des Kreises aus parallel zur Sehne AB den Radius-Vektor CP der Conchoide. Dies vorausgesetzt, erhalten wir die Theilpunkte U und V,

a) indem wir im Bogen AB von A aus eine Strecke gleich dem Radius-Vektor CP dreimal als Sehne eintragen, Sehne $AU = UV = VB = CP$;

b) der Strahl OP trifft den gegebenen Bogen im zweiten Theilpunkt V, und der zu OP parallele Radius CU des Kreises trifft den Bogen im ersten Theilpunkt U;

c) machen wir auf der Sehne AB die Strecken Au und Bv gleich CP, so gehen die Radien Cu und Cv durch die gesuchten Theilpunkte.

4) Da Au gleich und parallel CP, so ist, während der Endpunkt B des zu theilenden Bogens AB die Peripherie des Kreises umläuft, **der Ort des Punktes u, wo der Radius CU die Sehne AB trifft, eine zur obigen Hülfscurve congruente Conchoide,** die um eine Strecke gleich dem Radius des Grundkreises parallel zu jener verschoben ist.

Wenn B von A aus den Kreis beschreibt, so hat im Anfang (Fig. 4) die Sehne AB die vertikale Tangentenrichtung $A\alpha$, also CP die vertikale Tangentenrichtung $C\gamma$. Nun bleibt stets $\angle\, \gamma CP = \alpha AB$, d. h.: **der Punkt P bewegt sich von C aus dergestalt, dass der Radius-Vektor CP von seiner Anfangsrichtung $C\gamma$ aus einen Winkel γCP beschreibt gleich und im gleichen Sinne, wie der Radius-Vektor AB von seiner Anfangsrichtung $A\alpha$ aus, oder einen Winkel γCP**

der halb so gross ist wie der zu theilende Kreisbogen AB. Dadurch ist für jeden Bogen AB der entsprechende Conchoidenpunkt P eindeutig bestimmt. Sei z. B. Bogen $AB = 3 \cdot 180^0$, so ist $\angle\, \gamma CP = 3 \cdot 90^0$, also geht der Radius-Vektor CP von C aus nach rechts zum Conchoidenpunkt G; die Sehne von $\frac{AB}{3}$ ist also $= CG = 2R$, wie sein soll.

Eine durch C gehende Gerade trifft die vollständige Conchoide (Fig. 2) ausser in C noch in drei Punkten P_0, P_1, P_2. Die Radien-Vektoren CP_0, CP_1, CP_2 sind gleich den Sehnen der Kreisbogen

$$\frac{AB}{3},\ \frac{AB + 360^0}{3},\ \frac{AB + 2 \cdot 360}{3}.$$

§ *2. Neue Erzeugungsarten der Kreisconchoide.*

5) Sei OA ein Durchmesser des Grundkreises (Fig. 5), und O der Pol der Conchoide, so ziehen wir von O aus einen Strahl nach einem variabeln Punkte X des Grundkreises, und tragen auf diesem Strahl von X aus nach beiden Seiten die Strecken XP und XP_1 auf, gleich dem Radius CA des Kreises, so ist der Ort der Punkte P und P_1 die Conchoide.

Beschreiben wir jetzt um A als Mittelpunkt einen Kreis mit demselben Radius AC, und ziehen durch A den Durchmesser $TT_1 \parallel OX$, und die Geraden TP, AX, T_1P_1, so sind AXPT und AXP_1T_1 Parallelogramme (weil AT gleich und parallel XP), und da $\angle\, AXO = 90^0$, so sind dies Rechtecke; also ist TP die Tangente im Punkte T, und $OP \perp TP$. **Die obige Conchoide ist daher auch der Ort der Fusspunkte P der Perpendikel, die vom festen Punkte O auf die variabeln Tangenten TP eines um A als Mittelpunkt beschriebenen, mit dem frühern gleichgrossen, Kreises gefällt werden.**

Den frühern Kreis um C wollen wir den **Grundkreis**, den jetzigen Kreis um A zum Unterschied den **Leitkreis** nennen. Dem in Bezug auf den Pol O convexen Theile des Leitkreises entspricht die innere, und dem in Bezug auf O concavem Theile des Leitkreises die äussere Schleife der Conchoide; die Berührungspunkte der von O an den Leitkreis gehenden Tangenten ergeben den Doppelpunkt der Curve. — Diese Auffassung der Kreisconchoide als Fusspunktencurve ergibt uns eine reiche Zahl von Eigenschaften derselben.

Denken wir uns von C und von G aus Perpendikel auf den Strahl OX gefällt, so liegen die Fusspunkte derselben zwischen P und P_1. Hieraus sehen wir, **dass die innere Conchoidenschleife von einem Kreise um OC als Durchmesser ganz umschlossen wird, hingegen die äussere Schleife ganz ausserhalb eines um OG als Durchmesser beschriebenen Kreises liegt.**

6) Die obige Betrachtung führt uns auf **ein neues Verfahren, einen Winkel mittelst der Conchoide in drei gleiche Theile zu theilen.**

Sei wieder (Fig. 6) Bogen $AU = UV = VB$, so ist $CU \parallel OV$. Machen wir nun nach Grösse und Richtung $VP = CU$, so ist CUPV ein verschobenes Quadrat, also $CP \perp UV$, d. h. $CP \perp AB$, und somit $\angle ACP = {}^1/_2 ACB$.

Machen wir nun AT gleich und parallel CU, so ist ATPV ein Parallelogramm; aber $AV \perp OV$, und somit auch PT senkrecht zu AT und zu OP, also TP Tangente an den Ortskreis von T, und P der zu T gehörige Punkt der Fusspunktencurve dieses Kreises in Bezug auf den Pol O. Ferner ist CATU ein verschobenes Quadrat, also $\angle ACT = {}^1/_2 ACU$.

Aber $\angle ACU = {}^1/_3 ACB$. Die obigen Relationen $ACT = {}^1/_2 ACU$ und $ACP = {}^1/_2 ACB$, ergeben also

$$\angle ACT = {}^1/_3 ACP.$$

Sei also GCP der zu theilende Winkel (Fig. 7), so beschreiben wir um irgend einen Punkt A des einen Schenkels CG einen durch den Scheitel C gehenden Kreis, machen auf diesem Schenkel nach der entgegengesetzten Seite $CO = CA$ und construiren die Fusspunktencurve jenes Kreises in Bezug auf den Pol O. **Wenn nun der andere Schenkel CP diese Curve in P trifft, so ziehe man den Radius AT des Leitkreises parallel zur Geraden OP, und den Strahl CT nach dem Endpunkt T dieses Radius, so ist $\angle GCT = {}^1/_3 GCP$.** Dies ist die von Herrn Jouanne angegebene Construction.[1])

7) Wir kehren zur Betrachtung der Conchoide als Fusspunktencurve des Punktes O in Bezug auf den Leitkreis A zurück. Es liegt P auf einem um OT als Durchmesser beschriebenen Kreise; wenn daher J die Mitte von OT (Fig. 8), so ist $JP = JO$, und während T den Leitkreis beschreibt, so beschreibt J einen Kreis ab von halb so grossem Radius um die Mitte C von OA, der in Bezug auf jenen den Punkt O zum äussern Aehnlichkeitspunkt hat. Es ist CJ parallel und gleichgerichtet mit AT, und daher auch $CJ \parallel OP$.

Das von J auf OP gefällte Perpendikel Jp ist die Symmetrieaxe des gleichschenkligen Dreiecks OJP und Tangente an den Ortskreis von J. Die Punkte P und p beschreiben ähnliche und ähnlich liegende Curven, von denen O der Aehnlichkeitspunkt und 1 : 2 das Aehnlichkeitsverhältniss ist.

Nehmen wir von C in Bezug auf die Tangente Jp den symmetrischen Punkt U und beschreiben um U als

---

[1]) Trisection de l'angle au moyen du Limaçon de Pascal, par M. Jouanne, prof. au lycée de Caën. Nouvelles Annales de Mathématiques par MM. Gerono et Bourget. IX. 1870. pag. 40.

Mittelpunkt einen Kreis durch J, der vom Strahl UP in α getroffen werde, so haben wir zu beiden Seiten von Jp symmetrische Figuren. Es ist daher UP = CO = R, und Bogen Jα = Bogen Ja. Während nun J den Kreis um C beschreibt, rollt der Kreis U auf diesem Kreise, und der Punkt P hat zu dem rollenden Kreise eine feste Lage. **Wenn daher ein Kreis vom Radius $\frac{R}{2}$ auf einem gleichgrossen festen Kreise rollt (Fig. 9), so beschreibt ein mit dem rollenden Kreise fest verbundener Punkt P, der vom Mittelpunkt U dieses letztern in der Distanz R liegt, eine mit unserer Conchoide identische Curve.** [1])

Wenn der Punkt α, wo der Strahl UP den rollenden Kreis schneidet, mit dem festen Kreis zur Berührung kommt, so geht P durch den innern Scheitel C, und wenn der diametrale Punkt von α zur Berührung kommt, so geht P durch den äussern Scheitel G. Wenn CUP ein gleichseitiges Dreieck (Bogen aJ = 60°), so geht P durch den Doppelpunkt O.

§ 3. *Die Normalen der Curve, die doppelt berührenden Kreise u. s. f.*

8) Wir denken uns den Leitkreis A als Grenzcurve eines eingeschriebenen Polygons von unendlich vielen Seiten. Zwei aneinanderstossende Seiten, die den Punkt T des Kreises gemein haben (Fig. 10), stellen verlängert zwei benachbarte Tangenten TP und TP′ dar. Fällt man nun von O die Perpendikel OP und OP′ auf diese Tangenten, so liegen P und P′ auf dem um OT als Durchmesser beschriebenen Kreise. Dieser Kreis hat

[1]) Vergl. *Steiner*: Von dem Krümmungsschwerpunkt ebener Curven § XXXVI. Crelles Journal für Mathematik, Band 21.

also zwei unendlich nahe liegende Punkte P und P' mit der Conchoide gemein und berührt daher die letztere in P. Die Normale der Conchoide im Punkt P fällt somit mit dem Radius PJ dieses Kreises zusammen. **Wenn daher T der irgend einem Punkt P der Conchoide entsprechende Punkt des Leitkreises A ist, so geht die Normale des Punktes P durch die Mitte J der Geraden OT.** (Fig. 11.)

Der Ort des Punktes J ist ein Kreis vom Radius $\frac{R}{2}$ um C als Mittelpunkt, und es ist CJ parallel und gleichgerichtet mit AT, oder mit XP, wenn $AX \perp OP$. Beschreiben wir daher die Conchoide in der ursprünglichen Weise (Fig. 12), indem wir vom Punkte O Strahlen nach einem variabeln Punkte X des Grundkreises C ziehen, und auf diesen Strahlen von X aus je eine Strecke XP gleich dem Radius dieses Kreises auftragen, **so ist, wenn wir in einem concentrischen Kreise von halb so grossem Radius einen Radius CJ parallel und in gleicher Richtung wie XP ziehen, PJ die Normale der Conchoide im Punkte P.**

Rufen wir uns die Erzeugung unserer Conchoide als epicykloidische Linie zurück, so stimmt dies mit dem bekannten Satz, dass die Normale eines Punktes einer durch Rollen erzeugten Curve durch den betreffenden Berührungspunkt der rollenden Curve geht.

9) Betrachten wir die Normale PY und P_1Y zweier Punkte P und P_1 der Conchoide (Fig. 13), die demselben Punkte X des Grundkreises entsprechen. Da $JJ_1 \parallel PP_1$ und C und X die Mitten von JJ_1 und PP_1 sind, so gehen diese Normalen durch den nämlichen Punkt Y der Geraden CX, und da $CJ = {}^1/_2\,XP$, so ist auch $CY = {}^1/_2\,XY$, d. h.: $CY = XC$. Es liegt daher Y ebenfalls auf dem Grundkreise und ist der Diametralpunkt

von X. **Die Normalen der beiden Punkte P und P_1 der Conchoide, die irgend einem gegebenen Punkte X des Grundkreises entsprechen, gehen daher durch den andern Endpunkt Y des durch den Punkt X gehenden Durchmessers des Grundkreises** (Fig. 14).

10) Die vorhergehende Betrachtung führt uns auf neue Eigenschaften unserer Curve. Sei Z der Punkt, wo die Normale PY den Grundkreis zum zweitenmal schneidet (Fig. 15), so sind die Dreiecke PZO und PXY einander ähnlich; aber $XP = {}^1/_2 XY$, also

$$ZP = {}^1/_2 ZO,$$

wo ZP in P normal zur Conchoide steht. Dies gilt, ob wir P auf der äussern oder auf der innern Schleife annehmen, und wir haben den Satz: **Jeder Punkt Z des Grundkreises ist von den beiden Schleifen der Conchoide gleich weit entfernt, und zwar halb so weit als vom festen Punkte O.**

Daher: **Ein Kreis, den wir mit einem Radius $= {}^1/_2$ ZO um irgend einen Punkt Z des Grundkreises als Centrum beschreiben, berührt sowohl die äussere als die innere Schleife der Conchoide; der Grundkreis ist der Ort der Mittelpunkte der die beiden Schleifen doppelt berührenden Kreise.**

Oder: **Wenn man von einem festen Punkte O eines Kreises Strahlen zieht nach einem variabeln Punkte Z desselben, und um Z als Centrum je einen Kreis schlägt, der durch die Mitte des Strahls ZO geht, so ist unsere Conchoide die Einhüllungscurve dieser Kreisschaar.**

Es ist $OP \parallel AY$, also $\angle ZPX = ZYA$, oder

$$\angle ZPX = AOZ.$$

Da $ZP = {}^1/_2 ZO$, so ist ferner $2 \sin ZOP = \sin ZPX = \sin AOZ$, d. h.: $2 \sin\left(\frac{ZX}{2}\right) = \sin\left(\frac{AZ}{2}\right)$, oder

$$\text{Sehne } ZX = {}^1/_2 \text{ Sehne } AZ.$$

Dasselbe gilt für den Berührungspunkt P_1 des Kreises um Z mit der innern Schleife (Fig. 16). Also

Sehne ZX = Sehne ZX_1 = $^1/_2$ Sehne AZ. Daher

Die Radien Vektoren OP u. OP_1 der beiden Berührungspunkte der Conchoide mit einem der obigen Kreise bilden gleiche Winkel mit dem Radius Vektor des Centrums Z dieses Kreises. Die Dreiecke OZP und OZP_1 sind ein hübsches Beispiel von zwei verschiedenen Dreiecken, die zwei Seiten und den der kleinern Seite gegenüberstehenden Winkel gleich haben.

Wenn wir um irgend einen Punkt Z des Grundkreises einen Kreis mit dem Radius $^1/_2$ZO geschlagen haben, so trage man von Z aus nach beiden Seiten die Sehnen ZX und ZX_1 gleich der Hälfte der Sehne AZ auf, so sind X und X_1 die beiden Punkte des Grundkreises, die den Berührungspunkten der Conchoide mit jenem Kreise entsprechen.

Wir können die Berührungspunkte P und P_1 des Kreises Z auch direkt erhalten: Da $\angle ZPX = ZP_1X_1$, so sind OPZ und OP_1Z supplementäre Winkel, also OP_1ZP ein einschreibbares Viereck. Sei M der Mittelpunkt des umschriebenen Kreises, so ist $MZ \perp PP_1$. Aber PP_1 steht auch senkrecht zur Tangente an den Grundkreis in Z, denn wir können PP_1 als die Schnittsehne des Kreises Z mit dem unmittelbar benachbarten Kreise dieser Schaar ansehen. Es ist daher MZ eine Tangente an den Grundkreis, somit wird dieser vom Kreise um OP_1ZP rechtwinklig geschnitten, und daher ist auch MO eine Tangente an den Grundkreis, und M in Bezug auf diesen letztern der Pol der Geraden OZ. **Legen wir daher durch O und Z einen Orthogonalkreis zum Grundkreise, so sind die Schnittpunkte dieses Kreises mit demjenigen, deu wir um Z mit dem Radius $^1/_2$ ZO geschlagen haben, die beiden Berührungspunkte P und P_1 des letztern Kreises mit der Conchoide.**

Sei endlich u der Winkel AOZ, und φ, φ_1 die Winkel der Radien Vektoren OP, OP_1 mit der Axe OCG. Wir fanden oben $2 \sin\left(\frac{ZX}{2}\right) = \sin\left(\frac{AZ}{2}\right)$ d. h.:

$$2 \sin\left(\frac{\varphi - \varphi_1}{2}\right) = \sin u = \sin\left(\frac{\varphi + \varphi_1}{2}\right),$$

woraus $\sin\frac{\varphi}{2}\cos\frac{\varphi_1}{2} - 3\cos\frac{\varphi}{2}\sin\frac{\varphi_1}{2} = 0$, oder

$$\operatorname{tg}\frac{\varphi}{2} = 3 \operatorname{tg}\frac{\varphi_1}{2}.$$

Wenn also die beiden Schleifen je von einem nämlichen Kreise berührt werden, so stehen die Tangenten der Hälften der Winkel, die die Radien Vektoren OP und OP_1 der beiden Berührungspunkte mit der Axe der Curve bilden, in dem konstanten Verhältniss 3 : 1 zu einander.

Wir haben ein zweites System von doppelt berührenden Kreisen, die je die nämliche Schleife in zwei zur Axe OCG symmetrischen Punkten tangiren. Der Ort der Mittelpunkte dieser zweiten Schaar ist die Symmetrieaxe der Curve. Wenn die Berührungspunkte vom innern Scheitel C aus bis zum äussern Scheitel G die Curve durchlaufen, so bewegt sich der Mittelpunkt des tangirenden Kreises auf der Curvenaxe vom Krümmungsmittelpunkt des Seheitels C aus nach links hin ins Unendliche, und kehrt dann aus dem Unendlichfernen rechter Hand zurück bis zum Krümmungsmittelpunkt des Scheitels G (Fig. 29).

11) Es fällt uns nun leicht, die äussersten Punkte links in der Conchoide, sowie die höchsten und die tiefsten Punkte in den beiden Schleifen zu bestimmen.

Untersuchen wir zunächst **die äussersten Punkte links** oder die Doppeltangente der Curve. Die Tangente in einem solchen Punkte P steht senkrecht zum Durch-

messer OA des Grundkreises (Fig. 17), also ist die Normale PJY ∥ OA; anderseits CJ ∥ XOP. Also ist OPJC ein Parallelogramm, und daher:

$$OP = CJ = \frac{R}{2}, \text{ d. h.: } OX = OP = \frac{R}{2}.$$

Wir erhalten also eine sehr einfache Construction des Punktes X des Grundkreises, der dem gesuchten Punkte P der Conchoide entspricht.

Ferner ist AY = und ∥ OX, also AY = und ∥ OP, und somit YP = AO = 2R. Also ist PYX ein gleichschenkliges Dreieck, und da O die Mitte von PX, so ist OY ⊥ PX. Sei nun PE ⊥ OA, so sind die rechtwinkligen Dreiecke OEP und POY einander ähnlich, denn sie haben die Winkel bei O und bei P gleich,

$$\text{also } \frac{OE}{OP} = \frac{OP}{PY} = \frac{1}{4}, \text{ woraus}$$

$$OE = \frac{R}{8} \text{ und } EP = \frac{R\sqrt{15}}{8}$$

Auch, falls wir die Conchoide als **Fusspunktencurve** construiren, erhalten wir in einfacher Weise den dem obigen Punkt P entsprechenden Punkt T des Leitkreises. Denn denken wir uns (Fig. 17) das Dreieck POY zum Parallelogramm, d. h. Rechteck OPTY ergänzt, so ist AYT eine Gerade = 2 AY = R, also T jener Punkt des Leitkreises um A, und ferner ist OT = PY = OA. — Wenn wir also (Fig. 18) um O mit OA als Radius einen Kreis beschreiben, der den Leitkreis A in T trifft, so entspricht diesem Punkt T des Leitkreises in der in Bezug auf den Punkt O genommenen Fusspunktencurve der äusserste Punkt P links.

12) Untersuchen wir endlich die **höchsten und tiefsten Punkte der beiden Schleifen.** (Fig. 19 a u. b.) Die Normale PUY eines solchen Punktes P steht senkrecht zum

Durchmesser OCA des Grundkreises. Sei D der Punkt, wo dieselbe den Grundkreis zum zweitenmal schneidet, so ist $XD \perp PY$; also $XD \parallel OA$, und daher $\triangle XDP \sim \triangle OXA$ (denn jedes ist ähnlich $\triangle OVX$), woraus

$$\frac{OX}{XD} = \frac{OA}{XP} = 2, \text{ d. h. } OX = 2XD.$$

Setzen wir also $OX = r$, so ist $OV = R \mp \frac{r}{4}$, wo das obere Zeichen der äussern und das untere der innern Schleife entspricht. Die Relation $\overline{OX}^2 = 2R.OV$

$$\text{gibt also } r^2 \pm \frac{Rr}{2} - 2R^2 = 0.$$

Die positiven Wurzeln dieser Gleichungen sind die Radien Vektoren der Punkte X und X' des Grundkreises, die den höchsten Punkten der beiden Schleifen entsprechen.

Für die äussere Schleife ist also

a) $r = OX = \frac{-1+\sqrt{33}}{4}R$, $OP = r + R = \frac{3+\sqrt{33}}{4}R.$

und für die innere Schleife

b) $r' = OX' = \frac{1+\sqrt{33}}{4}R$, $OP' = r' - R = \frac{-3+\sqrt{33}}{4}R.$

Endlich sind die auf O bezogenen rechtwinkligen Coordinaten der beiden Punkte P und P'

$$x = OU = R \pm \frac{r}{4} , \quad y = UP = \sqrt{(OP - x)(OP + x)},$$

woraus für die Coordinaten des höchsten Punktes P der äussern Schleife

$$\begin{cases} x = OU = \frac{15+\sqrt{33}}{16}R = 1{,}2965\ R \\ y = UP = \frac{1}{16}\sqrt{414 + 66\sqrt{33}}\ R = 1{,}7602\ R, \end{cases}$$

und für die Coordinaten des höchsten Punkts P' der

innern Schleife

$$\begin{cases} x' = O'U' = \dfrac{15 - \sqrt{33}}{16} R = 0{,}57846\ R. \\ y' = U'P' = \dfrac{1}{16}\sqrt{414 - 66\sqrt{33}}\ R = 0{,}36900\ R. \end{cases}$$

Um diese Punkte P zu **construiren**, ziehen wir aus den Formeln (a und b.)

$$\frac{r' - r}{2} = \frac{R}{4}, \quad \sqrt{rr'} = R\sqrt{2}, \text{ woraus}$$

$$\left(\frac{r' + r}{2}\right)^2 = \left(\frac{R}{4}\right)^2 + (R\sqrt{2})^2.$$

Im gegebenen Grundkreise ziehe man z. B. (Fig. 20) den Radius Cs $\perp$ OA, mache auf OA die Strecke On = Sehne Os, ziehe durch n senkrecht zu OA die Gerade nm $= \frac{R}{4}$, und trage auf dem Strahle Om von m aus, respektive nach innen u. nach aussen die Strecken ma und ma' = mn auf. Dies vorausgesetzt, mache man Sehne OX = Oa und Sehne OX' = Oa', und trage endlich auf ersterer von X aus nach aussen und auf letzterer von X' aus nach innen die Strecken XP und X'P' = R auf, so sind P und P' die höchsten oder tiefsten Punkte der beiden Schleifen.

§ 4. *Krümmungsmittelpunkte und Evolute der Conchoide.*

13) Wenn wir in einem zum Grundkreise C concentrischen Kreise vom Radius $\frac{R}{2}$ einen Radius CJ parallel und in gleicher Richtung wie XP ziehen, so ist PJ die Normale der Conchoide im Punkte P, und ferner ist JP = JO (Nr. 8).

Betrachten wir zuerst einen Punkt P der äussern Schleife (Fig. 21 a), so ist $\angle$ CJO = JOP, und $\angle$ CJY = JPO, also $\angle$ CJY = CJO.

Wenn aber P ein Punkt der innern Schleife (Fig. 21b), so ist, wenn C′ auf der Verlängerung des Radius CJ liegt, $\angle$ C′JY = C′JO.

Denken wir uns daher den Punkt O als Lichtquell und den Ortskreis von J als reflektirende Curve, so ist JP die nach rückwärts gehende Fortsetzung des von diesem Kreise reflektirten Strahles OJ. Die Einhüllungskurve der Strahlen PJ ist daher einerseits die Evolute der Conchoide und anderseits die dem Lichtquell O entsprechende Reflexionsbrennlinie des Kreises J. **Die Evolute der Conchoide ist also die Brennlinie, welche durch Reflexion der vom Pole O ausgehenden Strahlen an einem zum Grundkreise concentrischen Kreise von halb so grossem Radius erzeugt wird.**[1])

14) Um nun das **Krümmungscentrum** für irgend einen Punkt der Conchoide zu erhalten, denken wir uns die letztere wieder als Fusspunktenkurve des Leitkreises A (Fig. 22). Seien T und T′ zwei benachbarte Punkte dieses Kreises, OP und OP′ die von O auf die Tangenten an T und T′ gefällten Perpendikel und J und J′ die Mitten der Strahlen OT und OT′, so sind PJ und P′J′ zwei benachbarte Normalen der Conchoide, die sich im Krümmungsmittelpunkt M des Bogens PP′ schneiden. Dies vorausgesetzt, ziehen wir TS und T′S parallel zu PM und P′M, so ist TST′ ein zu JMJ′ ähnliches und ähnlich liegendes Dreieck von doppelten Dimensionen

---

[1]) Vergleiche: Emil Weyr. Ueber die Identität der Brennlinien mit den Evoluten der Fusspunktenkurven. Zeitschrift für Mathematik von Schlömilch. Jahrgang 1869, pag. 376.

und O der Aehnlichkeitspunkt beider Dreiecke; es liegen daher O, M, S in einer Geraden, und M ist die Mitte von OS.

Da C die Mitte von OA, so ist AT || CJ. Es gehöre nun P der äussern Conchoidenschleife an, oder es liege T auf dem in Bezug auf O concaven Theile des Leitkreises, so halbirt CJ den Winkel OJM, und somit halbirt auch AT den Winkel OTS, und analog AT' den Winkel OT'S. Nehmen wir von S in Bezug auf die Tangente TP den symmetrischen Punkt S_1, so erscheint die Summe $OT + TS = OS_1$, wenn man O und S festhält und T auf dem Leitkreise bewegt, als ein Minimum, und daher unterscheidet sich $OT' + T'S$ von $OT + TS$ nur um ein unendlich Kleines der zweiten Ordnung. Man kann somit O und S als die Brennpunkte einer **Ellipse** ansehen, die durch T und T' geht, und alsdann sind TA und T'A Normalen dieser Ellipse, und somit der Kreis A der Krümmungskreis derselben im Bogen TT'. — Würde aber T auf dem in Bezug auf O convexen Theile des Kreises A liegen, oder P der innern Conchoidenschleife angehören, so wären O und S die Brennpunkte einer durch T gehenden **Hyperbel**, die in diesem Punkte den Leitkreis A zum Krümmungskreise hätte. — **Beschreiben wir daher um O als Brennpunkt einen Kegelschnitt, der durch einen Punkt T des Leitkreises geht, und hier diesen Kreis zum Krümmungskreise hat, so ist der Mittelpunkt M des Kegelschnittes das Krümmungscentrum des jenem Punkt T entsprechenden Conchoidenpunktes P.**[1]) — Es ist $PJ = {}^1/_2 OT$ und $JM = {}^1/_2 TS$, **also ist der Krümmungsradius PM im Punkte P der Conchoide gleich der halben Hauptaxe des obigen Kegelschnittes.**

[1]) Vergleiche: Emil Weyr, Construktion des Krümmungskreises für Fusspunktenkurven, Sitzungsberichte der Wiener Akademie für 1869, zweite Abtheilung, pag. 169.

Da die Figur OJM und der Ortskreis von J der Figur OTS und dem Ortskreis von T ähnlich sind im Verhältniss 1 : 2, so kann man den obigen Satz auch wie folgt aussprechen (Fig. 12): **Man beschreibe um O als Brennpunkt einen Kegelschnitt, der den zum Grundkreis C concentrischen Kreis vom Radius $\frac{R}{2}$ in irgend einem Punkte J osculirt so ist der andere Brennpunkt M dieses Kegelschnitts das Krümmungscentrum desjenigen Punktes P der Conchoide, dessen vom Grundkreis ausgehender Fahrstrahl XP parallel und gleichgerichtet mit dem Radius CJ jenes Hülfskreises ist. Der Krümmungsradius PM der Conchoide ist gleich der Hauptaxe dieses Kegelschnitts.**

Da wir für irgend einen Punkt P der Conchoide die Normale von vornherein kennen, so haben wir, um M zu erhalten, nach dem erstern der obigen Sätze die Richtung der Hauptaxe eines Kegelschnitts zu bestimmen, von dem uns der eine Brennpunkt O, ein Peripheriepunkt T und das Krümmungscentrum A von T gegeben ist. Aus der bekannten Construktion des Krümmungscentrums eines Kegelschnitts (v. Nr. 23) ergibt sich hiernach das folgende Verfahren (Fig. 23): Man konstruire die Conchoide als Fusspunktenkurve des Punktes O in Bezug auf den Leitkreis A. Sei nun AT irgend ein Radius des Leitkreises, so fälle man von A ein Perpendikel AD auf den Strahl OT, und von D wieder ein Perpendikel DE auf AT; dann geht die Normale der Conchoide in dem zu T gehörigen Punkt P der Conchoide durch die Mitte J von OT, und **der Strahl OE schneidet diese Normale im Krümmungscentrum M.**

Der Ort des Punktes D ist der um OA als Durchmesser beschriebene Kreis. Construirt man daher die Conchoide mittelst des Grundkreises C (Fig. 24), so ziehe man durch A den Strahl AT = und gleichgerichtet

mit XP, und fälle von D, wo der Strahl OT den Grundkreis zum zweitenmal trifft, ein Perpendikel DE auf AT, **so schneidet der Strahl OE die Normale PY im Krümmungscentrum M des Punktes P.**

15) Für die Scheitel G und C, sowie für den Doppelpunkt O wird die obige Konstruktion des Krümmungscentrums illusorisch.

Für **die Scheitel** nehmen wir den Satz zu Hülfe, dass der Krümmungsradius eines Hauptscheitels einer Ellipse oder Hyperbel von den beiden Brennpunkten O und S harmonisch getheilt wird: Man lege daher durch O irgend eine Gerade (Fig. 25) und nehme auf derselben zwei willkürliche Punkte U und V. Wenn nun die Strahlen VA und UA von den Geraden UG und VG respective in u und v, und von den Geraden UC und VC in u' und v' geschnitten werden, so bestimmen die Geraden uv und u'v' auf OA die Punkte S und S', **so dass die Mitte M von OS das Krümmungscentrum des Scheitels G, und die Mitte M' von OS' dasjenige des Scheitels C ist.**

Seien ϱ und ϱ' die Krümmungsradien der beiden Scheitel. Die harmonische Relation

$$\frac{1}{OS} = {}^1/_2\left(\frac{1}{OA} + \frac{1}{OG}\right) \text{ gibt } \frac{1}{OM} = \frac{1}{2R} + \frac{1}{3R},$$ woraus **für den Scheitel G der äussern Schleife:**

$$OM = {}^6/_5\,R\ ,\ \varrho = OG - OM = {}^9/_5\,R.$$

Analog $\frac{1}{OM'} = \frac{1}{OA} + \frac{1}{OC} = \frac{1}{2R} + \frac{1}{R}$, woraus **für den Scheitel der innern Schleife:**

$$OM' = {}^2/_3\,R\ ,\ \varrho' = OC - OM' = {}^1/_3\,R.$$

Die Krümmungsradien der beiden Scheitel erhält man auch direkt durch folgende Betrachtung (Fig. 26): Ziehen wir durch O einen Radius Vektor OC'G' der

Conchoide, der mit der Axe OCG einen unendlichkleinen Winkel ω bilde, und den Grundkreis zum zweiten Mal in A' treffe, und sei Y der Gegenpunkt von A', so sind nach Nr. 9 G'Y und C'Y die Normalen von G' und C', die die Axe in den Krümmungsmittelpunkten M und M' der Scheitel G und C treffen. Nun ist $CC' = R\omega$, $GG' = 3R\omega$ und $OY = AA' = 2R\omega$, und wir haben

$$\frac{GM}{GO} = \frac{GG'}{GG'+OY} = \frac{3\omega}{3\omega+2\omega} = {}^3/_5, \text{ also } GM = {}^9/_5 R.$$

$$\frac{CM'}{CO} = \frac{CC'}{CC'+OY} = \frac{\omega}{\omega+2\omega} = {}^1/_3, \text{ also } CM' = {}^1/_3 R.$$

16) Den **Doppelpunkt** der Conchoide erhalten wir, wenn wir von O aus Tangenten an den Leitkreis legen, indem die Schnittpunkte derselben mit dem von O auf dieselben gefällten Perpendikel in den Punkt O selber hineinfallen, und diese Tangenten an den Leitkreis sind zugleich die Normalen der beiden sich in O schneidenden Zweige der Conchoide (Nr. 8), und sind auch Tangenten an den um C mit dem Radius $\frac{R}{2}$ beschriebenen Kreis; der Berührungspunkt J dieses letzteren Kreises ist die Mitte von OT.

Ziehen wir nun (Fig. 27) durch O einen Strahl, der im Leitkreise eine sehr kleine Sehne T'T'' bildet, so bildet derselbe im Ortskreise von J eine Sehne $J'J'' = {}^1/_2 T'T''$, und wenn wir von O die Perpendikel OP' und OP'' auf die Tangenten an T' und T'' fällen, so sind P'J' und P''J'' die Normalen in den Punkten P' und P'' unserer Curve. Sei n der Schnittpunkt dieser Normalen, so ist J'nJ'' ein gleichschenkliges Dreieck, denn die Winkel bei J' und J'' sind doppelt so gross, als die

Winkel, die die Tangeten an T' und T'' mit der Sehne T'T'' bilden. Wenn nun die Sekante OT'T'' zur gemeinsamen Tangente OJT an die beiden Kreise wird, so fällt n in den Berührungspunkt J hinein, und somit ist J das Krümmungscentrum des einen Conchoidenzweigs im Punkte O. **Beschreibt man daher um C einen Kreis mit dem Radius $\frac{R}{2}$, so sind die Normalen im Doppelpunkte O der Conchoide die von O aus an diesen Kreis gehenden Tangenten, und die entsprechenden Krümmungscentra sind die Berührungspunkte J dieser Tangenten.** Aus dem rechtwinkligen Dreieck OCJ erhält man für die Grösse dieser Krümmungsradien

$$\varrho = \frac{R\sqrt{3}}{2} = 0{,}86603\ R.$$

17) Auch für die Punkte B unserer Curve (Fig. 28), die vertikal oberhalb oder unterhalb O liegen (OB=R), ergeben sich einfache Werthe des Krümmungsradius. Die Normale eines solchen Punktes B geht durch A. Sei nun $OO' = 2\omega$ ein sehr kleiner Bogen des Grundkreises, B' der zu O' gehörige Punkt unserer Curve, u der Schnittpunkt von OB' mit BA, und ON = OB, so ist

$BN = \omega$, $NB' = OO' = 2\omega$, $uN = \frac{BN}{2} = \frac{\omega}{2}$, also $uB' = \frac{5\omega}{2}$

Wenn ferner A' im Grundkreise der Gegenpunkt von O', so ist B'A' die Normale in B', und der Schnittpunkt M von BA und B'A' das Krümmungscentrum des Bogens BB'. Aber AA' ∥ OO', d. h. ∥ uB', also

$$\frac{uM}{MA} = \frac{uB'}{AA'} = \frac{5\omega}{2} : 2\omega = {}^5/_4\,, \quad \text{woraus} \quad \frac{uM}{uA} = {}^5/_9.$$

Lassen wir nun B' unendlichnahe an B rücken, so erhalten wir für den Krümmungsradius des Punktes B

$$BM = {}^5/_9 BA = \frac{5\sqrt{5}}{9}\,R = 1{,}2423\ R.$$

18) Jetzt haben wir eine klare Anschauung von der **Evolute unserer Curve.**

Betrachten wir zuerst (Fig. 29) die eine Hälfte CDOEFG der Conchoide, die einem ganzen Umlauf des erzeugenden Punktes X des Grundkreises im rechtläufigen Sinn entspricht. — Dem innern Scheitel C der Conchoide als dem Krümmungsmaximum ist ein **Rückkehrpunkt** c der Evolute zugeordnet, $Cc = \frac{R}{3}$. Das Krümmungscentrum d des höchsten Punktes D der innern Schleife ist **der äusserste Punkt links** in der Evolute. Im Punkte o, wo die Normale des Punktes O den um C mit dem Radius $\frac{R}{2}$ beschriebenen Kreis berührt, wird **dieser Kreis selber von der Evolute berührt.** Das Krümmungscentrum e des äussersten Punktes links in der Conchoide ist **der tiefste Punkt** der Evolute. Das Krümmungscentrum f des tiefsten Punktes F der äussern Schleife ist **der äusserste Punkt rechts** in der Evolute. Das Krümmungscentrum g endlich des äussern Scheitels G ist wiederum ein **Rückkehrpunkt** der Evolute, $Cg = \frac{R}{5}$. — Der zweiten Hälfte GF'E'OD'C der Conchoide entspricht eine symmetrische Hälfte g f'e'o'd'c der Evolute. — Die genannten ausgezeichneten Punkte der Evolute, sowie alle Zwischenpunkte können wir mittelst des Vorhergehenden construiren.

Die beiden Punkte o und o', wo die Evolute den um C mit dem Radius $\frac{R}{2}$ beschriebenen Kreis berührt, theilen die Evolute in zwei ungleiche Hälften, wovon die links liegende oder gegen O convexe Hälfte odcd'o, der innern Schleife und die gegen O concave Hälfte o'e'f'gfeo der äussern Schleife der Conchoide zugehört.

Die **Bogenlänge der Evolute** zwischen irgend zwei Punkten ist gleich der Differenz der diesen Punkten entsprechenden Krümmungsradien der Stammkurve. Die obigen Werthe $\varrho_c = {}^1/_3$, $\varrho_o = {}^1/_2\sqrt{3}$, $\varrho_g = {}^9/_5$ ergeben daher für die Evolutenbogen, die der halben innern Schleife CDO, und der halben äussern Schleife OFG der Stammkurve entsprechen,

$$\text{Bogen cdo} = ({}^1/_2\sqrt{3} - {}^1/_3)\,\text{R}.$$

$$\text{Bogen oefg} = ({}^9/_5 - {}^1/_2\sqrt{3})\,\text{R}.$$

Die ganze in sich zurückkehrende Evolute hat die Bogenlänge $= {}^{44}/_{15}\,\text{R}$.

19) Die Polargleichung der Conchoide, auf den Punkt O als Pol und die Axe OCG als Anfangsrichtung bezogen, ist

$$\text{a)}\quad r = R(r\cos\varphi \mp 1),$$

wo das obere Zeichen für die innere und das untere für die äussere Schleife gilt. Nach der bekannten Formel

$$\varrho = \left(r^2 + \frac{dr^2}{d\varphi^2}\right)^{3/2} : \left(r^2 + 2\frac{dr^2}{d\varphi^2} - r\frac{d^2r}{d\varphi^2}\right)$$

erhält man hieraus für den Krümmungsradius irgend eines Punktes der innern Schleife

$$\text{b)}\quad \varrho = \frac{(5 - 4\cos\varphi)^{3/2}}{9 - 6\cos\varphi} \cdot R,$$

und für die äussere Schleife hat man $\cos\varphi$ mit entgegengesetztem Zeichen zu nehmen.

Setzen wir den Radius R des Grundkreises $= 1$, so ist für den höchsten Punkt D der innern Schleife (Nr. 10) $r = \frac{-3 + \sqrt{33}}{4}$, woraus $\cos\varphi = \frac{1 + \sqrt{33}}{8}$ d. h. $\varphi = 32^0 32'$,

und $\varrho_d = {}^1/_2\sqrt{\frac{186 - 26\sqrt{33}}{33}} = 0{,}52686.$

Seien x und y die auf O bezogenen rechtwinkligen Coordinaten von D (v. Nr. 12), so sind die auf das Centrum C des Grundkreises bezogenen Coordinaten des entsprechenden Punktes d der Evolute, $X = x - 1$, $Y = y - \varrho$, oder

$$X_d = -0{,}42154 \quad , \quad Y_d = -0{,}15786.$$

Für den äussersten Punkt links in der Conchoide ist $r = OE = {}^1/_2$, woraus $\cos\varphi = -{}^1/_4$, und

$$\varrho_e = {}^{16}/_{15} = 1{,}0667,$$

und mit derselben Bezeichnung wie vorhin sind die auf C bezogenen Coordinaten des Evolutenpunktes e,

$$X = x + \varrho - 1, \; Y = y, \text{ woraus}$$

$$X_e = -{}^7/_{120} = -0{,}06833, \quad Y_e = -{}^1/_8\sqrt{15} = -0{,}48412.$$

Für den tiefsten Punkt F der äussern Schleife ist

$$r = \frac{\sqrt{33}+3}{4}, \text{ woraus } \cos\varphi = \frac{\sqrt{33}-1}{8}, \text{ d. h. } \varphi = -53^0\,37',$$

und $$\varrho_f = {}^1/_2\sqrt{\frac{186+26\sqrt{33}}{33}} = 1{,}5939,$$

und die auf C bezogenen Coordinaten des Evolutenpunktes f sind $X = x - 1$, $Y = y - \varrho$, woraus

$$X_f = 0{,}2965 \quad , \quad Y_f = -0{,}1663.$$

Nehmen wir wieder den Punkt C zum Anfangspunkte rechtwinkliger Coordinaten, so ergibt sich als Gleichung der Evolute, oder der durch Reflexion erzeugten Brennlinie eines Kreises vom Radius $\frac{R}{2}$, wo der Lichtquell O auf der x Axe in der Distanz $= -R$ vom Centrum C dieses Kreises liegt (v. Salmon, higher plane curves, pag. 116),

$$\{16(x^2+y^2) - (x-R)^2 - y^2\}^3 = 108 \cdot y^2(x^2+y^2-R^2)^2.$$

§ 5. *Flächeninhalt und Bogenlänge der Kreisconchoide.*

23) Für irgend eine Lage TP der den Leitkreis A umgleitenden Tangente (Fig. 30) ist AX gleich und parallel TP, und das von zwei benachbarten Radien Vektoren AX und AX' des Grundkreises begrenzte Flächenelement dieses letztern ist bis auf Unendlichkleines der zweiten Ordnung gleich dem von den entsprechenden Tangenten TP und T'P' des Leitkreises begrenzten Flächenelement der Fusspunktenkurve. Daher ist auch

Fläche TLCP = Kreissegment AKX.

Während TP den halben Leitkreis CTG umgleitet, überfährt AX die ganze Fläche des Grundkreises. Sei daher $^1/_2$F die von der halben Fusspunktenkurve CPOFG und der Axe CG begrenzte Fläche, so hat man

$^1/_2$F — $^1/_2$ Leitkreisfläche = Grundkreisfläche.

In unserm Falle, wo der Leitkreis gleich dem Grundkreise, ist also

$$F = 3\pi R^2, \quad \text{d. h.:}$$

Die Gesammtfläche der Kreisconchoide, d. h. die Summe der innern und der äussern Schleife, ist das Dreifache von der Fläche des Grundkreises.

Wenn TP durch den Doppelpunkt O geht (Fig. 31), so nimmt AX die Lage AV an, wo Bogen $AU = UV = VO = \frac{\pi}{3}$, und die obige Betrachtung gibt:

$^1/_2$ Schleife OC + OTLC = Kreissegment AUV.

Aber

Segm. AUV = △ AUV + Segm. AU + Segm. UV,

Fläche OTLC = △OCT — Segm.CT = △AUV — Sgm.VO,

woraus durch Subtraction

$^1/_2$ Schleife OC = Segm. AU + Segm. UV + Segm. VO,

d. h.: **Die Fläche der innern Schleife ist gleich der Differenz**

zwischen der Fläche des Grundkreises und der Fläche des demselben eingeschriebenen regelmässigen Sechsecks. Daher:

$$\begin{cases} \text{Innere Schleife} & = \pi R^2 - \frac{3\sqrt{3}}{2} R^2, \\ \text{Aeussere Schleife} & = 2\pi R^2 + \frac{3\sqrt{3}}{2} R^2. \end{cases}$$

Der von der innern Schleife und dem Grundkreise umgrenzte Mond hat gleichen Flächeninhalt wie das dem Grundkreise eingeschriebene regelmässige Sechseck.

Aeuss. Schleife — inn. Schleife $= \pi R^2 = 3\sqrt{3} \cdot R^2$, d. h.: **Die beiden krummlinigen Dreiecke (Fig. 32), welche der Leitkreis CG von der mondförmigen Fläche zwischen beiden Schleifen ausschneidet, haben zusammen gleichen Flächeninhalt wie das dem Leitkreis umschriebene gleichseitige Dreieck.**

21) Gemäss der Formel $F = 3\pi R^2$ ist die Gesammtfläche der Conchoide gleich der Fläche einer Ellipse, deren halbe Axen 3R und R, d. h. gleich der Axe OG der Conchoide und dem dazu senkrechten Radius Vektor OB derselben sind.

Auch in Bezug auf die Bogenlängen steht diese Ellipse in einer merkwürdigen Beziehung zur Conchoide. In der That, wenn wir O zum Pol und OG zur Anfangsrichtung von Polarcoordinaten nehmen, so ist die Gleichung unserer Conchoide

$$r = R\,(2\cos\varphi - 1).$$

Von $\varphi = 0$ bis $\frac{\pi}{3}$, wo φ in rechtläufigem Sinn von der Anfangsrichtung OC aus gezählt wird, durchläuft der Endpunkt P des Radius Vektors, OP = r, die halbe innere Schleife CDO. Von $\varphi = \frac{\pi}{3}$ bis π nehmen wir den absoluten Werth von r, zählen aber φ in rechtläufigem

der Richtung OC′ aus, so durchläuft dann P die äussere Schleife OFG (Fig. 33). Für das Bogenelement ds erhalten wir nun

$$ds^2 = r^2\,d\varphi^2 + dr^2 = R^2\,\{(2\cos\varphi - 1)^2 + 4\sin\varphi^2\}\,d\varphi^2 =$$
$$= R^2\,(5 - 4\cos\varphi)\cdot d\varphi^2.$$

Der vom innern Scheitel C aus gezählte Conchoidenbogen CP ist also

$$s = R\int_0^{\varphi} \sqrt{5 - 4\cos\varphi}\cdot d\varphi,$$

oder, wenn wir $\varphi/2 = v$ setzen,

$$\text{a) Conchoidenbogen CP} = \int_0^{v} \sqrt{1 - {}^8/_9\,(\cos v)^2}\cdot dv.$$

Bezeichnet aber v die excentrische Anomalie eines Punktes E der obigen Ellipse, so sind die auf O bezogenen rechtwinkligen Coordinaten dieses Punktes

$$x = \ldots = R\sin v,$$

woraus für das Bogenelement $d\sigma$ der Ellipse

$$d\sigma^2 = dx^2 + dy^2 = R^2\,(9\sin v^2 + \cos v^2)\cdot dv^2.$$

Somit haben wir

$$\text{b) Ellipt. Bogen GE} = 3R\int_0^{v} \sqrt{1 - {}^8/_9\cos v^2}\cdot dv.$$

Wir erhalten also

Conchoidenbogen CP = 2 · Elliptische Bogen GE,

d. h.: **Ein Bogen CP der Conchoide ist doppelt so gross als ein Bogen GE der obigen Ellipse, wenn der Polarwinkel des Punktes P doppelt so gross ist als die excentrische Anomalie des Punktes E.**

Wenn P auf der innern Schleife CDO liegt, so ist $\varphi = \text{COP}$, und wenn P auf der äussern Schleife OFG, so ist $\varphi = \text{C'OP}$. Construiren wir die Conchoide als Fusspunktencurve von O in Bezug auf den Leitkreis CTG, so wird in beiden Fällen $\varphi = \text{CAT}$, also

$v = \frac{\varphi}{2} = CGT$, und somit, wenn K in dem um die grosse Axe der Ellipse als Durchmesser beschriebenen Kreise dem Punkte E entspricht, o ist $OK \parallel GT$.

Wenn P den halben Umfang COG der Conchoide beschreibt, so durchläuft OK den Kreisquadranten; es ist daher der Bogen COG doppelt so gross als der Ellipsenquadrant GB, und somit die Gesammtlänge der Conchoide gleich dem Umfang der Ellipse.

Construiren wir also eine Ellipse, deren halbe Axen die Symmetrieaxe OG und der hiezu senkrechte Radius Vektor OB der Conchoide sind, so hat die Conchoide mit dieser Ellipse gleichen Flächeninhalt und gleichen Umfang.

Da Bogen COG = 2 • Bogen GB, so hat man auch

$$\left\{\begin{array}{l} \text{Conchoidenbogen } CP = 2 \cdot \text{Ellipsenbogen } GE, \\ \text{Conchoidenbogen } GP = 2 \cdot \text{Ellipsenbogen } BE. \end{array}\right.$$

22) Bekanntlich hat Steiner Bogenlänge und Flächeninhalt der Fusspunktencurven mit Bogenlänge u. Flächeninhalt von Rollcurven in Verbindung gebracht[1]): Der Kreis A (Fig. 34) rolle auf einer festen Geraden g, und O sei ein mit diesem Kreise starr verbundener Punkt, so betrachten wir die von O beschriebene Rolllinie. Sei T der irgend einer Lage von O entsprechende Berührungspunkt des Kreises A mit der Basis g, und T′ ein unendlich nahe liegender Punkt des Kreises. Wenn T′ mit g zur Berührung kommt, so nehme O die Lage O′ an; dann hat sich T um den frühern Abstand des Punktes T′ von g vertikal gehoben. Der Strahl OT nimmt also mit Vernachlässigung eines Unendlichkleinen

[1]) Steiner: Von dem Krümmungsschwerpunkt ebener Curven. Crelles Journal für Mathematik. Band 21, pag. 33 und 36.

der zweiten Ordnung die Lage O'T an; somit ist OTO' ein gleichschenkliges Dreieck, und OO' ⊥ OT, d. h.: **Die Normale der von O beschriebenen Rolllinie geht in jedem Momente durch den entsprechenden Berührungspunkt T des rollenden Kreises mit der Basis.**

Sei g' die Tangente von T', so geht mit derselben Annäherung die Figur OTg' in O'Tg über, also ist der Winkel von OP mit g' gleich dem Winkel von O'T mit g, und daher ∠ O'TO gleich dem Winkel ε zwischen den Tangenten g und g', also

$$OO' = \varepsilon \cdot OT.$$

Fällen wir aber von O die Perpendikel OP und OP' auf die Tangenten g und g', so liegen P und P' auf dem um OT als Durchmesser beschriebenen Kreis; wenn also J die Mitte von OT, und Winkel PJP' = ω, so ist

$$PP' = \omega \cdot PJ.$$

Aber $\omega = 2\varepsilon$, und $PJ = {}^1/_2 OT$; daher

a) $PP' = OO'$.

Da ferner ∠ JPO = JOP, und PP' und OO' respektive zu PJ und zu OJ senkrecht stehen, so sind die gleich langen Strecken PP' und OO' gegen OP gleich geneigt, und somit ist O'P' ∥ OP. Also Fläche $POP' = {}^1/_2 POO'P'$; oder wenn P und Q die Endpunkte der von O und O' auf die Basis g gefällten Senkrechten sind, so haben wir mit Weglassung von Unendlichkleinem der zweiten Ordnung

b) Fläche $POP' = {}^1/_2 POO'Q$.

Halten wir also einmal den Kreis A und den Punkt O fest, lassen die Tangente g den Kreis umgleiten, und nehmen den Ort der Fusspunkte P der von O auf diese variable Tangente gefällten Perpendikel; oder halten wir zweitens die Tangente g fest, lassen den Kreis A, mit dem der Punkt O in starrer Verbindung gedacht

wird, auf der Geraden g rollen, und betrachten die von O beschriebene Rollcurve, so ist jedem Punkte P der Fusspunktencurve ein Punkt O_p der Rolllinie zugeordnet, und umgekehrt (Fig. 35), und zwar so, dass wenn T_p im ersten Fall den Berührungspunkt des festen Kreises mit der vertikalen Tangente, und im zweiten Fall den Berührungspunkt des rollenden Kreises mit der festen Tangente bezeichnet, $\angle OAT_p = T_pAO_p$ ist. **Dies vorausgesetzt, ist das von irgend zwei benachbarten Punkten PP' begrenzte Bogenelement der Fusspunktencurve gleich dem von den entsprechenden Punkten O_p und $O_{p'}$ begrenzten Bogenelement der Rollcurve. Und das von den Radien Vektoren OP, OP' begrenzte Flächenelement der Fusspunktencurve ist halb so gross, als das Flächenelement der Rollcurve, das von den zur Basis gesenkrechten Ordinaten der Punkte O_p, $O_{p'}$ begrenzt ist.**

Wenn $AO = 2R$, so ist die Fusspunktencurve unsere Conchoide. Dem Scheitel C der innern Schleife entspricht der tiefste Punkt O_c der Rolllinie. Für den Doppelpunkt O der Fusspunktenlinie geht die Tangente g durch den Punkt O; diesem Punkt entspricht also der Durchschnittspunkt O_o der Rollcurve mit der Basis, und hier steht die Tangente der Rolllinie senkrecht zur Basis. Dem Scheitel G der äussern Schleife entspricht der höchste Punkt O_g der Rollcurve.

Lassen wir also den Leitkreis A auf einer festen Geraden rollen, und den mit ersterm starr verbundenen Punkt O, dessen Distanz vom Centrum des Kreises gleich dem Durchmesser desselben ist, eine cykloidische Linie beschreiben, so ist irgend ein Bogen CDOP unserer Kreisconchoide gleich dem entsprechenden Bogen $O_cO_oO_p$ dieser cykloidischen Linie, und die vom Radius Vektor OP überfahrene Fläche OCDP der Conchoide halb so gross als die von der Ordinate O_pP des entsprechenden Punktes O_p jener Rolllinie überfahrene Fläche $T_cO_cO_oO_pP$.

§ 6. *Elementare Ableitung der oben benutzten Construktion der Krümmungsradien einer Ellipse.*

23) Seien O und S die Brennpunkte, T irgend ein Peripheriepunkt einer Ellipse, und χ und ψ die Winkel, welche die Brennstrahlen TS und TO dieses Punktes mit der grossen Axe bilden (Fig. 36). Die Normale TA halbirt den Winkel STO, und wenn wir mit u die beiden gleichgrossen Winkel STA und OTA bezeichnen, so erhalten wir für den Winkel φ, den die Normale mit der Hauptaxe bildet, $\varphi = \chi - u = \psi + u$, woraus

$$\varphi = {}^1/_2 (\chi + \psi).$$

Sei nun T' ein benachbarter Punkt der Ellipse und α, β die Winkel TST', TOT', so ergibt sich für den Winkel φ', den die Normale T'A mit der Hauptaxe macht, $\varphi' = {}^1/_2 \{(\chi + \alpha) + (\psi + \beta)\}$, und somit für den Winkel $TAT' = \gamma$, den die Normalen TA und T'A mit einander bilden,

$$\gamma = {}^1/_2 (\alpha + \beta),$$

Sei endlich ϱ der Krümmungsradius TA, und s der Bogen TT', so ist $s = \varrho\gamma$, also $\frac{s}{\varrho} = {}^1/_2 (\alpha + \beta)$.

Denken wir uns aber von T Perpendikel auf die Strahlen T'S und T'O gefällt, so bilden diese Perpendikel, s unendlich klein vorausgesetzt, mit s ebenfalls Winkel = u, und wenn r, r' die Brennstrahlen ST, OT' darstellen, so erhalten wir für diese Perpendikel die Werthe $r\alpha = s \cos u$, $r_1\beta = s \cos u$. Die Relation $\frac{s}{\varrho} = {}^1/_2 (\alpha + \beta)$ gibt somit

$$\frac{1}{\varrho} = {}^1/_2 \left(\frac{1}{r} + \frac{1}{r'}\right) \cos u,$$

d. h.: **Wenn man in den Brennpunkten S und O Senkrechte zu den Brennstrahlen ST und OT zieht, welche Senkrechten die Normale des**

Punktes T in N und N_1 treffen, so wird der Krümmungsradius TA von den Punkten N und N_1 harmonisch getheilt.

Aber, wenn e die Excentricität, so dass OS = 2ae = e (r + r_1), so sind die Abschnitte, in welche die Normale TA die Brenndistanz theilt (Fig. 37), SE = er und OE = er_1. In der That, es ist einerseits SE + OE = e (r + r_1), und anderseits, da TE den Winkel STO halbirt, $\frac{SE}{OE} = \frac{r}{r_1}$. Sei ferner n die von der Hauptaxe begrenzte Strecke TE der Normalen, so geben die Dreiecke STE und OTE

$$e^2r^2 = r^2 - 2rn\cos u + n^2,$$
$$e^2r_1^2 = r_1^2 - 2r_1 n\cos u + n^2.$$

Es sind demnach r und r_1 die beiden Wurzeln der Gleichung $(1 - e^2)r^2 - 2rn\cos u + n^2 = o$, und somit ist $(1 - e^2)rr_1 = n^2$, $(1 - e^2)(r + r_1) = 2n\cos u$.

Führen wir diese Werthe in den obigen Ausdruck $\varrho = \frac{2rr_1}{(r + r_1)\cos u}$ ein, so erhalten wir $\varrho = \frac{n}{\cos u^2}$.

Wenn daher die Halbirungsgerade des Winkels STO die Hauptaxe in E schneidet, so ziehe man durch E einen Strahl ED senkrecht zu ET, und durch D, wo dieser Strahl den Brennstrahl OT trifft, eine Gerade DA senkrecht zu OT; dann schneidet diese letztere die Normale TE im Krümmungscentrum A des Punktes T.

Für die Scheitel der Hauptaxe versagt diese Construction. Die Perpendikel aber, die man in den Brennpunkten O und S auf den Brennstrahlen eines solchen Scheitels errichtet, treffen die Normale dieses Scheitels in den Punkten O und S selber. In diesem Falle gibt also der frühere Satz: **Der Krümmungsradius eines Hauptscheitels einer Ellipse wird von den Brennpunkten O und S harmonisch getheilt.**

Resumé.

Zum Schlusse wollen wir die wesentlichsten Resultate der vorangehenden Untersuchung zusammenfassen:

Von einem festen Punkte O auf der Peripherie eines Kreises werden Strahlen nach einem variabeln Punkte X dieses Kreises gezogen, und auf diesen Strahlen je von X aus die Strecken XP und XP_1 gleich dem Radius des Grundkreises nach beiden Seiten aufgetragen. — Die Ortscurve der Punkte P und P_1 ist auch die Fusspunktencurve des Punktes O in Bezug auf einen mit dem obigen gleich grossen Kreis, der den andern Endpunkt des durch O gehenden Durchmessers jenes zum Centrum hat (Nr. 5). — **Die nämliche Curve entsteht beim Rollen eines Kreises vom Radius $\frac{R}{2}$ auf einem mit dem rollenden gleich grossen Kreise; ein mit dem Rollkreise fest verbundener Punkt im Abstand R vom Centrum dieses beschreibt die Curve** (Nro. 7).

Diese Curve kann in verschiedener Weise zur Dreitheilung eines Winkels verwerthet werden (Nr. 3 und 6).

Die Normalen der beiden Punkte P und P_1 der Curve, die irgend einem gegebenen Punkte X des Grundkreises entsprechen, gehen durch den andern Endpunkt Y des durch X gehenden Durchmessers des Grundkreises (Nr. 9).

Ein Kreis, den wir um irgend einen Punkt Z des Grundkreises mit einem Radius $= {}^1/_2$ ZO schlagen, berührt sowohl die äussere als die innere Schleife der Curve. Die Berührungspunkte P und P_1 dieses Kreises sind die Schnittpunkte desselben mit einem neuen Kreise, den wir durch O und Z orthogonal zum Grundkreise legen. Die Radien-Vektoren OP und OP_1 dieser Berührungspunkte bilden gleiche Winkel mit dem Radius-Vektor des Centrums Z des berührenden Kreises, und zwischen den Polarwinkeln φ und φ_1 jener Punkte besteht die Relation $\operatorname{tg} \frac{\varphi}{2} = 3 \operatorname{tg} \frac{\varphi_1}{2}$ (Nr. 10).

Die Evolute unserer Curve ist die durch Reflexion entstehende Brennlinie eines mit dem Grundkreise concentrischen Kreises von halb so grossem Radius, wenn die Strahlen vom Punkte O ausgehen (Nr. 13). — Diese Evolute wird auch von dem einen Brennpunkt eines Kegelschnitts beschrieben, der den obigen Hülfskreis in einem variabeln Punkte oskulirt und den festen Punkt O zum anderen Brennpunkt hat (Nr. 14).

Die Gesammtfläche der Curve, d. h. die Summe der beiden Schleifen, ist das Dreifache von der Fläche des Grundkreises (Nr. 20). — Die Curve hat mit einer Ellipse, deren halbe Axen die Symmetrieaxe und der hiezu senkrechte Radius-Vektor der Curve sind, gleichen Flächeninhalt und gleichen Umfang (Nr. 21). — Wenn ein mit dem Grundkreise gleich grosser Kreis auf einer festen Geraden rollt, und ein mit diesem festverbundener Punkt, in einer Distanz vom Centrum gleich dem Kreisdurchmesser, eine verkürzte Cykloide beschreibt, so hat die obige Curve mit dieser Rollcurve gleiche Bogenlänge und halb so grossen Flächeninhalt (Nr. 22).

Prof. Dr. H. Dor.

Notiz über drei Schädel

aus den schweiz. Pfahlbauten

Greng bei Murten, Lüscherz und Mörigen am Bielersee.

Vorgetragen in der Sitzung vom 28. Februar 1873.

Die Seltenheit der menschlichen Ueberreste in den schweizerischen, wie ausländischen Pfahlbauten hat bekanntlich die Archäologen zur Ansicht gebracht, welche durch die zahlreichen Funde von Aschenurnen

aus derselben Zeit sehr wahrscheinlich wird, dass die Pfahlbauten-Bewohner ihre Leichen verbrannten, und dass die uns überlieferten menschlichen Ueberreste von Leuten herrühren, die entweder vom Zufall oder in Folge von Schlachten u. s. w. ihren Tod in dem See gefunden hatten. — Die reichste Sammlung an Pfahlbauten-Schädeln ist bekanntlich diejenige von Oberst Schwab; sie stammen aber, wie schon His und Rütimeyer bemerkten, aus Stationen, wo man Ueberreste sowohl von der Stein- und Bronze-Periode, als auch von der Eisenperiode der römischen Zeit gefunden hat. Ihr Alter kann daher schwer oder gar nicht bestimmt werden. In dieser Beziehung sind die Schädel der reinen Steinperiode viel interessanter, und ich stehe nicht an, da bis jetzt nur Einer der Art beschrieben wurde (Meilen-Schädel von His und Rütimeyer, Crania Helvetica), Ihnen über zwei solche, die ich das Glück habe, Ihnen vorzeigen zu können, kurze Mittheilungen zu machen.

Der **Erste** stammt aus der reichhaltigen Sammlung des Herrn **von Bonstetten von Rougemont** und wurde in der Station **Grong** bei Murten gefunden.

Es bleibt leider nur das Schädeldach und zwar in einem sehr schlechten Zustande; es können aber trotzdem die Hauptmaasse genommen werden (s. Fig. 1 u. 2). Die Hauptmaasse, in Centimetern, der übriggebliebenen Stücke sind folgende: Fig. 1. ab = cm. 29,440,
cd = cm. 15,360,
ef = cm. 8,324,
ab′ = cm. 21,78 (?).

Die Zeichnungen sind alle genau nach der Natur und nach exacten Messungen aufgenommen.

In Fig. 2 finden wir	ab' = 217,8	m.	(?)
	gh = 93,4	m.	
	ik = 85	m.	
	2 × ik = 170	m.	
Umfang der Frontalnaht	= 130	m.	(mit Schnur.)
„ „ „	= 110	m.	„ „
„ „ Sutura Sagittalis	= 45	m.	(erhalt. Stück.)
Grösst. Umfang des Os parietale	= 155	m.	„ „
Längenbreiten-Index	= 81,6	m.	

Sämmtliche Zahlen, die wie ab' nicht direkt gemessen werden konnten, sondern wegen Mangel einzelner Stücke construirt werden mussten, sind mit (?) begleitet.

Eigenthümlich ist der enorm grosse Schädel, wie er bei His und Rütimeyer nur als „Curiosum" vorkommt; eigenthümlich ebenfalls die Persistenz der Frontalnaht, die bekanntlich schon in den ersten Lebensjahren sonst verschwindet (s. Fig. 6). Es kann sich hier keineswegs um einen Kinderschädel handeln, alle Messungen, die Form und Beschaffenheit der Knochen sprechen dagegen, wir constatiren hier vielmehr eine Anomalie, wie sie noch jetzt von Zeit zu Zeit angetroffen wird.

Der **zweite** Schädel wurde im Januar 1872 in Lüscherz (Locras) am Bielersee 21 Fuss tief unter Brandschutt gefunden und gehört jetzt Herrn **Dr. Uhlmann** in **Münchenbuchsee**, der die Güte hatte, ihn mir mit grosser Gefälligkeit zu leihen. Die nachfolgenden Maasse und Zeichnungen (Fig. 3, 4 und 5) rühren sämmtlich von ihm, wofür ich ihm öffentlich meinen aufrichtigen Dank ausspreche.

Die erhaltenen Stücke ersieht man aus der Zeichnung. Sowohl aus der Form, als aus dem Verhalten der Nähte (Schwinden der Sutura Sagittalis) ersieht

man, dass der Schädel einem erwachsenen, kräftigen Individuum angehört hat.

Erklärungen und Messungen.

Anmerkung: m. Z. soll heissen: mit Tastenzirkel, d. h.: *gerade durch.*
m. S. „ „ mit Schnur, d. h.: *über die Wölbung.*
(Die Zahlen bedeuten Millimeter.)

Linie. (Fig. 3., 4. u. 5.)

a— a' rechtsseits und linksseits höchst hervorragende Punkte der Stirnhöcker.

a—a' = **m. Z. = 56.**
m. S. = 58.

b. Punkt der Vereinigung von der Pfeilnaht mit der Kronnaht **a — b m. Z. = 79, m. S. =84.**

m. Punkt der Vereinigung der Nasenbeine an der Nasenwurzel **m — b m. Z. = 109, m. S. = 123.**

c. g. b. h. d. Stellt die hintere Seite vom Stirnbein dar in seiner Form und Gesammtwölbung.

Die Kronnath: c—b = 95 m. Z. 120 m. S.
g—h = 112 m. Z.
c—d = 105 m. Z.

e. f. Stellt die grösste Wölbungsform des Kopfes dar. über die Scheitelhöcker gemessen **e — p = 102 m. Z., 128 m. S.**

m — b = 109 m. Z. od. 123 über d. Wölbung = (m. Sch),
b — i = 21 „ „ „ 21 „ m. S.
i — k = 19 „ „ „ 19 „ „ „
k — l = 20 „ „ „ 21 „ „ „
l — g = 21 „ „ „ 21 „ „ „
g — m = 40 „ „ „ 42 „ „ „
m — a = 58 „ „ „ 52 „ „ „
m — c = 71 „ „
m — g = 81 „ „

s. n. r. Aeusserer Augenhöhlenrand.

n — a oder o — a' = 33 m. Z.

Linie.

n — m = 25 m. Z.
r — m = 15 „ „
s — m = 51 „ „
t — m = 54 „ „
u — a = 29 „ „
u — g = 24 „ „
g — u — a — q = 72 m. Z. oder 82 m. S.
u — a — q = 54 „ „ „ 58 „ „
u — a′ — q = 51 „ „ „ 56 „ „

u. i. u. } Bogenformen der Wölbung von Seite rechts zur Seite links über das Stirnbein.
u. k. u. } Zeigt bei l etwas **gefirstete** Stumpf**form**, die sich nach k und i verliert.
u. l. u. } Ueberhaupt eine gelinde, **niedere Stirn.**

Zu diesen Messungen möchte ich noch hinzufügen:

Grösste Länge z. z′ (Fig. 3) = 175,1 (?)
Grösste Breite 2 × xy (Fig. 3) = 141,3 (?)
Stirnbein = 123
Breitenlängen-Index = 80,6

Der **dritte** Schädel, aus meiner eigenen Sammlung, wurde 1873 in Mörigen (Bielersee) gefunden. Die Station gehört zu den letzten der Bronze-Periode, da die Ausgrabungen zahlreiche verschiedene Bronze-Geräthschaften von seltener Schönheit, sowohl was die Formen als auch die Bearbeitung betrifft, zu Tage gefördert haben. Der Schädel bietet insofern ein geringeres Interesse, als er wahrscheinlich viel spätern Ursprungs ist; er ist dagegen so wohl erhalten, dass auch die Zahlen ihren Werth haben, wenn er auch einem sechsjährigen Kinde angehört, was aus dem Unterkiefer deutlich ersehen werden kann, indem die sechsjährigen Zähne noch in den Alveolen stecken. Auf der rechten

Seite fehlen das ganze Schläfenbein mit dem Os Petrosum und die grossen Flügel des Keilbeins, daher kein grosses Gewicht auf Messung des Kubikinhalts gesetzt wurde.

Die Hauptmaasse sind folgende:

(m. Z.) Grösse und Länge	(Fig. 6, ab)	= 174,2,
(m. Z.) Höhe	(Fig. 7, cd)	= 133, [1]
(m. Z.) Grösste Breite	(Fig. 6, ef)	= 125,2,
(m. S.) Längenumfang	(Fig. 7, adbca)	= 500,
(m. S.) Stirnbein		= 132,
(m. S.) Pfeilnath		= 124,
Breiten- und Längenindex		= 71,8,

Wollen wir nun aus diesen Messungen Schlüsse ziehen, so müssen wir sie mit denjenigen vergleichen, die His und Rütimeyer für die verschiedenen Schweizerschädel erhalten haben. Am besten lässt sich dieses mittelst der folgenden Tabelle thun.

	Hohberg.	Belair.	Sion.	Disentis.	Greng.	Locras.	Mörigen.
Länge	192,0	181,8	187,7	170,6	217,8 (?)	175,1 (?)	174,2
Höhe	140.7	131,4	140,6	139,6	—	—	133 [2]
Grösste Breite .	135,8	134,2	144,8	147,6	170 (?)	141,3 (?)	125,2
Längen-Umfang .	527,5	—	531,9	512,7	—	—	500 [3]
Stirnbein . . .	130,0	—	131,9	127,4	130	123	132
Pfeilnaht . . .	133,3	—	127,5	123,6	—	—	124
Horizontale Circumferenz	—	—	—	—	—	—	480
Breiten- und Längenindex	70,7	73,3	77,2	86,5	81,6 (?)	80,6 (?)	71,8

[1]) Die Höhe ist gemessen vom Processus condyloïdeus des Hinterhauptbeins bis zum höchsten Punkte der Sutura Sagittalis (cd, Fig. 7).

[2]) Die Höhe ist gemessen vom Processus condyloïdeus des Hinterhauptbeins bis zum höchsten Punkte der Sutura Sagittalis.

[3]) Der Längenumfang wurde von der Nasenwurzel aus, über Stirne, Scheitel, Hinterhaupt und von da über die Basis zum Ausgangspunkt gemessen, was an meinem kleinen Schädel sich leicht machen lässt, da der Maxillaris sup. fehlt.

Man sieht beim ersten Blick, dass der Breiten-Längen-Index bei dem Schädel von Greng und von Locras, wie die übrigen Maasse, am meisten mit dem Siontypus übereinstimmen (Breiten- und Längenindex variiren bei His und Rütimeyer für Siontypus von ungefähr 74—82), welches von den Verfassern der „Crania Helvetica“ für die alten helvetischen Einwohner keltischen Ursprungs als die Norm bezeichnet wird. Nur gehört der Erstere einem viel grössern Individuum an, was auf jeden Fall mit der allgemein angenommenen Ansicht einer kleinen Race zur Zeit der Pfahlbauten nicht übereinstimmt. — Man weiss jetzt auch aus der Arbeit von Rivière, dass der „Mann von Menton“ eine Höhe von 1 m. 85 c. aufzuweisen hat. Erst wenn eine bedeutende Anzahl solcher Schädel aufgefunden und gemessen werden, wird es möglich sein, positive Schlüsse zu ziehen. Was den dritten Schädel anbetrifft, so entspricht er vielmehr dem Hohbergtypus. — Wir dürfen aber hier nicht vergessen, dass es sich hier um ein sechsjähriges Kind handelt (die sechsjährigen Zähne stecken noch in den Alveolen des Unterkiefers), und dass der Schädel sich später bedeutend modifiziren kann. Wir müssen uns auch daran erinnern, wie es His und Rütimeyer mit ihrem Schädel aus Meilen gegangen ist, den sie zuerst zum Dissentis-Typus rechnen wollten, dann aber bei Durchmusterung anderer Kinderschädel entschieden zum Sion-Typus zurückführen mussten. — Aus diesem Grunde halten wir es für besser, bloss die Maasse und die Zeichnungen mitzutheilen und uns einstweilen eines jeden Klassifikations-Versuches über diesen Schädel zu enthalten.

Obwohl, mit Ausnahme des Schädels von Meilen, alle bis jetzt beschriebenen Pfahlbautenchädel nicht

sicher aus der Steinzeit, sondern möglicher Weise aus weniger alten Perioden, ja selbst bis in die römische Zeit hinein herstammen können, so ist es doch höchst interessant zu sehen, wie sie in ihrem Bau übereinstimmen, so dass sie jedenfalls einem einzigen Völkerstamme haben angehören müssen, einem Völkerstamme, den His und Rütimeyer für den alten „helvetischen" ansehen. — Daraus würden wir nicht nur einige Schlüsse über die damals lebenden Menschen ziehen, sondern auch die Behauptung aufstellen können, dass in der ältesten Zeit, von der jetzt die Rede ist, die Völkerschaften noch nicht durch Einwanderungen von Aussen den verschiedenartigsten Typen angehörten, wie diess heute der Fall ist.

Anderweitige Untersuchungen, z. B. die letzten von Dr. Lissauer „Ueber altpommerellische Schädel" *), beweisen das Gleiche für einzelne Gegenden Norddeutschlands mit dem Unterschiede, dass dort sämmtliche gemessenen Schädel dem Hohbergtypus angehören mit

	Reihengräberform. (Mittelzahl.)	Altpommerell. n. Dr. Lissauer.
Grösster Länge	191,0	190,
„ Höhe	140,08	144,
„ Breite	136,3	133,
Horizontale Circumferenz	521	528,
Breiten- und Längenindex	71,3	70.

*) Schriften der naturforschenden Gesellschaft in Danzig. 1872.

Prof. Dr. M. Perty.

Ueber Parthenogenesis im Thierreiche.

Vorgetragen den 17. Mai 1873.

(Erläutert durch Vorzeigung von natürlichen Exemplaren und Abbildungen parthenog. Thiere.

Parthenogenesis, jungfräuliche Erzeugung, Lucina sine concubitu, ist ein in die moderne Biologie eingeführter Begriff, im Widerspruch mit der hergebrachten Vorstellung, dass nur durch das Zusammenwirken beider Geschlechter bei geschlechtlichen Thieren Fortpflanzung möglich sei, dass ein Embryo nur aus einem befruchteten Ei hervorgehen könne, also der Lucina sine concubitu nulla. Nicht als ob es an Erfahrungen gefehlt hätte, welche das alte Vorurtheil zu überwinden geeignet waren, — aber sie wurden nicht nach ihrer Bedeutung und Tragweite erkannt. Schon Aristoteles, dieses unvergleichliche Genie, stand an der Schwelle der Einsicht in jungfräuliche Erzeugung, als er schrieb: „Die Drohnen entstehen auch in einem weisellosen Stocke, die Brut von Arbeitsbienen aber entsteht nicht ohne Königin; die Bienen erzeugen ohne Begattung Drohnen.“ Nachdem im Anfang des vorigen Jahrhunderts Albrecht, später Constans de Castellet die in Frankreich und Italien nun allbekannte Thatsache beobachtet hatten, dass der weibliche Seidenschmetterling entwicklungsfähige Eier ohne Paarung legt, aus denen bald männliche, bald weibliche Schmetterlinge entstehen, wurde diese richtige Erkenntniss

ut Réaumur unterdrückt, der ja schon früher auch die Entdeckung Peyssonel's, dass die Korallenpolypen keine Pflanzen, sondern Thiere seien, als absurd ad acta gelegt hatte. So blieb Alles beim Alten, bis in den vierziger Jahren dieses Jahrh. zuerst durch Pfarrer Dzierzon in Schlesien, den v. Berlepsch unterstützte, der Wahrheit Bahn gebrochen wurde, deren Evidenz unwidersprechlich auf wissenschaftlichem Wege erwiesen zu haben das Verdienst zweier Forscher ersten Ranges ist: des Professors v. Siebold in München und des Prof. Leuckart in Leipzig.

Parthenogenesis wurde öfters mit Generationswechsel confundirt, der im Thierreiche sehr verbreitet ist, nur in den Abtheilungen der Glieder- und Wirbelthiere fehlt, und dessen Wesen darin besteht, dass die Brut eines Mutterthieres diesem nicht gleicht, sondern erst in einer der folgenden Generationen wieder dem Mutterthiere gleiche Wesen zum Vorschein kommen. Die auf das Mutterthier folgende oder folgenden Generationen sind nämlich geschlechtslos, können sich desshalb nur durch Sprossung oder Theilung vermehren und führen den etwas ungeschickten Namen Ammen, von Steenstrup, einem der Entdecker des Generationswechsels, gegeben. Allerdings grenzen G. und P. an einander, so dass Leuckart die Fortpflanzung der ungepaarten Blattläuse Parthenogenesis nennen konnte, während sie Siebold mit mehr Recht für Generationswechsel erklärt. Ein wesentliches Moment der P. ist nämlich, dass Weibchen mit vollkommen ausgestattetem Generationssystem ohne Paarung mit Männchen Brut hervorbringen, während jene Blattläuse die allen weiblichen Insekten eigene Samentasche entbehren, sie daher hoch organisirte Ammen, aber keine Jungfrauen sind. Die par-

thenogenetischen Weibchen der Insekten haben zwar stets das Receptaculum, aber man findet in ihm nie Sperma und doch legen sie Eier, aus welchen Larven kommen, und die Eier von Cochlophora Helix liessen sogar Mikropylen erkennen. Die P. fand in den letzten zwei Dezennien Widerspruch ; Schaum meinte irrig, die parth. Insektenweibchen seien eben Hermaphroditen, Grimm, der die P. bei Chironomus entdeckt hat, vermuthete auch, P. sei vielleicht nur Selbstbefruchtung; sogar v. Siebold bekämpfte noch 1848 die P. und wollte sie experimentell widerlegen, fand aber im Gegentheil, dass sie eine Wahrheit sei. Leydig's Einwürfe wurden durch Siebold beantwortet, die von Plateau waren gar zu schwach.

Die Existenz der P. wird nicht, wie Leydig annahm, dadurch widerlegt, dass vielleicht von manchen Thierarten die Männchen noch nicht bekannt sind, wie man in den letzten Jahren in der That die bis dahin unentdeckten Männchen von Aphus und Polyphemus gefunden hat, indem einmal P. die geschlechtliche Fortpflanzung nicht aufhebt, die neben ihr bestehen kann, und zweitens sie in zahlreichen Fällen durch eine ganze Reihe männerloser Generationen hindurch direkt beobachtet worden ist. Ebensowenig wird die Existenz eines Muskelapparates an der Samentasche dadurch zweifelhaft gemacht, dass derselbe nicht in allen, sondern bis jetzt nur in einigen Fällen nachgewiesen ist. Gerstäcker tadelt sogar Siebold, dass er die Beobachtungen guter älterer Forscher, wie Albrecht, Suckow, Treviranus, v. Nordmann waren, in Zweifel zog, weil sie nach seiner Meinung nicht genug Sicherheit bieten. Gerade die allererste Angabe aus dem Jahre 1701 von Dr. Albrecht beweist die P. beim Seidenschmetterling un-

widersprechlich; das betreffende eierlegende Weibchen war unter einem Glase aus der Puppe gekrochen und eine Begattung absolut unmöglich. P. hat Aehnlichkeit mit der Entwicklung gewisser Sporen, die nicht nach Befruchtung, sondern für sich selbst sich entwickeln; das Ei ist befruchtungsfähig und in den meisten Fällen auch befruchtungsbedürftig. P. kommt im Thierreiche nur vor bei Insekten, Crustaceen und Würmern (Rundwürmern und Räderthierchen), sie kann ganz regelmässig und permanent sein, wie z. B. bei der Biene, oder unregelmässig, wie bei einer Anzahl von Schmetterlingen, die Gerstäcker (Bronn, Klassen, Ordnungen und Gattungen des Thierreiches, V, 164—6) aufzählt. Regelmässig ist sie ferner und zwar gemischt, d. h. sowohl Männchen als Weibchen liefernd bei Ascaris nigrovenosa und den Daphniden. Arrenotokie hat man das Verhältniss genannt, wo die P. nur Männchen liefert, Thelytokie, wo nur Weibchen; arrenotokisch verhalten sich die Honigbiene, die Hummeln, die französische Wespe, die Johannisbeerblattwespe, thelytokisch verhalten sich die Gallenwespen, gewisse kleine Nachtschmetterlinge: Psyche, Solenobia und einige plattfüssige Krebse. Amphotokie kann man die Erzeugung beider Geschlechter nennen.

Der Ausgangspunkt für die Lehre von der P. war in der neuen Zeit die Honigbiene, jenes interessante Insekt, dessen Wesen und Geschichte noch immer nicht ganz vollständig bekannt ist. Der Bienenstaat besteht, wie man weiss, aus befruchtungsfähigen Weibchen, sogen. Königinnen, den Arbeiterinnen, welche nur unentwickelte Ovarien und eine unvollkommene Samentasche haben und sich nicht begatten können, und endlich den Männchen oder Drohnen. Bald nachdem eine

junge Königin die Puppenhülle verlassen hat, fliegt sie auf in die Luft, die von Drohnen wimmelt, wählt sich einen Gatten und paart sich mit ihm ein einzigesmal, wie überhaupt fast alle Insekten männlichen und weiblichen Geschlechtes.[1]) Die Begattung muss im Fluge geschehen, weil nur so die sämmtlichen Lufträume des Drohnens strotzend mit Luft erfüllt sind und nur dadurch die vollständige Hervorstülpung des männlichen Geschlechtsapparates möglich wird; sie dauert nur äusserst kurze Zeit, worauf die Königin sogleich in den Stock zurückkehrt, von den Arbeiterinnen empfangen und gepflegt wird, der Drohne hingegen umkommt. Die Königin muss sich begatten, um weibliche Eier legen zu können, Drohneneneier kann sie ohne Begattung legen. Das bei der Begattung aufgenommene Sperma gelangt nicht zu den Eierstöcken, sondern in die Samentasche, wo die Spermatozoiden mehrere Jahre hindurch, nämlich das ganze Leben der Königin lebendig bleiben. Sie kann daher ohne weitere Paarung, auch zu Zeiten, wo es keine Drohnen gibt, weibliche, d. h. befruchtete Eier legen, nach der Erschöpfung der Spermatozoen hingegen nur noch unbefruchtete Eier, aus welchen sich Drohnen entwickeln. Als v. Berlepsch eine befruchtete Königin 36 Stunden in einen Eiskeller gesetzt hatte, legte dieselbe nur Drohneneier, weil die Spermatozoen in ihr getödtet worden waren. In Eiern, aus welchen sich Königinnen oder Arbeiterinnen entwickeln, findet man immer Spermatozoen, die, wie bei den Insekten über-

[1]) Herr Dr. Henzi versichert, bei der von ihm so zahlreich gezogenen Saturnia Mylitta die Männchen öfters sich mit mehreren Weibchen nach einander paaren gesehen zu haben. Nach ihm dauerte die Begattung sehr lange, so dass die Paare gewöhnlich während 14 bis 24 Stunden in Vereinigung blieben.

haupt, lang und fadenförmig, kaum $^1/_{3000}$ MM. dick sind. Jungfräuliche, flügellahme Königinnen, die sich also nicht paaren können, legen, wie längst bekannt, Drohneneier. Berlepsch liess Ende Septembers, wo es keine Drohnen mehr gab, Königinnen ausbrüten; eine von diesen überwinterte, erzeugte Anfangs März des nächsten Jahres Drohnenbrut und Leuckart's Sektion wies ihre Jungfräulichkeit nach. Leidet etwa durch Quetschung die Samentasche einer befruchteten Königin, so entstehen künftig aus ihren Eiern nur Drohnen, im Alter drohnenbrütig gewordene Königinnen haben ein leeres Receptaculum.

Arbeiterinnen, die als Larven etwas von königlicher Speise erhalten haben, legen auch Drohneneier; königliche Speise ist aber der in den Verdauungsorganen der Arbeiterinnen zubereitete Brei, also ein organisches Produkt höherer Potenz als der Blumenstaub und Honigsaft, mit welchem die Larven der Arbeiterinnen und Drohnen gefüttert werden. Bekommt aber eine Arbeiterinlarve früh genug königliche Speise, so kann aus ihr eine paarungsfähige Königin erwachsen. Dzierzon sagt, die Königin habe es in ihrer Gewalt, ein zu legendes Ei unbefruchtet abzusetzen oder dasselbe bei seinem Vorübergang vor der Samentasche befruchten zu lassen und sie lässt sich dazu instinktmässig durch die Weite der zu besetzenden Zelle anleiten, in welche sie beim Eierlegen ihren Hinterleib steckt. Ein eigener complizirter Muskelapparat bewirkt hiebei nach Leukkart und Siebold die Oeffnung und Schliessung des Receptaculums. Seidlitz sagt von den Bienen ganz richtig: „Jedes Individuum hat einen Erzeuger, der anders entstand, als es selbst; jedes Weibchen hat

einen durch P. entstandenen Vater und jedes Männchen eine zweigeschlechtlich gezeugte Mutter.“

In den letzten Jahren hat v. Siebold die Parthenogenese von Polistes gallicus (P. diadema u. biglumis sind nur Varietäten) auf das eingehendste und genaueste untersucht; er hatte manchmal 100—150 Beobachtungsstöcke und führte über jeden ein eigenes Protokoll. Ein früherer Hauptbeobachter dieser Wespe war der Generalvikar Disderi in Saluzzo, dessen fast ganz unbekannt gebliebene Abh. über P. gallicus in den Memoiren der k. Akademie zu Turin in den ersten zwei Dezennien dieses Jahrh. gedruckt worden sind. Bei der Honigbiene legen die Arbeiterinnen parthenogenetisch nur in manchen Fällen, bei P. gallicus und bei den Hummeln legen alle unbefruchteten Weibchen Eier, denn es besteht hier nicht ein geschlechtlicher Unterschied zwischen Stammmutter und Gehilfinnen, wie bei den Bienen, und die Polistes-Arbeiterinnen sind geschlechtlich so ausgebildet, wie die Stammmutter, sie sind nur etwas kleiner als diese, begattungs- und befruchtungsfähig, aber ihr Receptaculum ist ohne Sperma. Die Oekonomie ist hier folgende: Die gegen Ende des Sommers entwickelten, befruchteten Stammmütter, Gründerinnen, Königinnen von Polistes überwintern, erwachen mit der Frühlingswärme und legen sogleich den Grund zu einer Kolonie, indem sie Zellen bauen, welche sie zuerst mit befruchtcten, weiblichen Eiern, erst später mit männlichen belegen, die Larven füttern und aufziehen, was Alles harte und anstrengende Arbeit erfordert. Darum sind ihre Flügel abgeflattert, theilweise zerrissen, und bei der Sektion findet man den Fettkörper fast verschwunden, wenig Spermatozoen im Receptaculum, viele corpora lutea in den Eierstöcken,

nämlich jene auch bei den höhern Thieren vorkommenden eigenthümlichen Bildungen in den Narben der ausgetretenen Eier. Die zuerst entwickelten Gehilfinnen legen alsobald Eier, aus welchen jedoch ausschliesslich Polistesmännchen entstehen; nimmt man die Gründerin weg, so kommen immer nur Männchen zum Vorschein, bleibt sie hingegen, so werden nach und nach immer grössere Polistesweibchen erzeugt, welche sich paaren und im nächsten Frühling als Gründerinnen auftreten, während die ganze übrige Kolonie ausstirbt. Nach Leuckart und v. Siebold findet auch bei Vespa holsatica drohnenbrütige P. statt, und letzterer fand in den Arbeiterinnen vollständig ausgebildete Genitalien ohne Samenfäden, aber Eier, corpora lutea und in den Zellen männliche Larven; Aehnliches kommt bei V. britanica vor. Leuckart entdeckte ferner in den Arbeiterinnen der Ameisen nicht selten ausgebildete Eier.

Parthenogenese wurde dann auch bei der Blattwespe Nematus Ribesii Scop. zuerst vom Engländer Thom, dann von Kessler entdeckt, und dieses durch genaue Untersuchung v. Siebold's bestätigt. Diese Blattwespe legt constant unbefruchtete Eier, welche sie an die Blätter der Johannis- und Stachelbeersträucher klebt, aus welchen Eiern immer Männchen hervorgehen; findet Paarung statt, so entsteht männliche und weibliche Nachkommenschaft. Von manchen andern Blattwespen sind noch nie Männchen beobachtet worden, und ferner weiss man, dass bei den Männchen dieser Hautflügler überhaupt Sperma in so geringer Menge abgesondert wird, dass nothwendig viele Eier unbefruchtet bleiben müssen, aus welchen dann immer Männchen hervorgehen. Bei vielen Gallenwespen hat man ebenfalls noch nie Männchen gefunden, bei andern sind wenigstens

die Weibchen drei bis vier Mal so zahlreich. Die reinste Thelytokie herrscht bei Cynips, Apophyllus, Neuroterus, wo die Männchen ganz ausgestorben zu sein scheinen; Hartig züchtete von einer Art Cynips gegen 4000, von einer andern gegen 10,000 Individuen, ohne ein einziges Männchen zu finden, und konstatirte schon 1840, dass sie ohne Befruchtung entwicklungsfähige Eier legen. Die Schwierigkeit der Beobachtung wird bei den Cynipiden um so grösser, als bei ihnen Dimorphismus und wechselnde Gallenbildung vorkömmt, wodurch die Feststellung der Spezies ungemein verwickelt wird.

P. wurde auch beobachtet beim Abendpfauenauge, beim Pappelschwärmer und andern Schmetterlingen; sie ist bald amphotokisch, wie beim Seidenspinnner (nach Barthelemy's Versuchen), bald thelytokisch oder arrenotokisch, wie bei Psyche und Solenobia. Die Raupen von Psyche spinnen einen schneckenförmigen Sack, in dem auch die Verwandlung geschieht und die Puppenhülle zurückbleibt, in welche dann die Eier gelegt werden. Bei Psyche (Cochlophora) Helix hat man in den letzten Jahren doch sehr selten Männchen beobachtet, aber sowohl von dieser Motte als von Solenobia triquetrella und lichenella sind die parthenogenetischen Generationen immer viel häufiger als die zweigeschlechtigen. Dass die männerlosen Generationen nicht etwa Ammen sind, wie v. Siebold selbst früher glaubte, sondern wahre Weibchen, hat Leuckart anatomisch erwiesen. Von der bei München sehr häufigen S. triquetrella findet man dort immer nur Weibchen; versuchsweise von Hartmann lang fortgesetzte Generationen ergaben immer nur Weibchen; Triquetrellensäcke von Nürnberg gaben hingegen immer nur Männchen. Ein frisch ausgeschlüpftes Männchen von Nürnberg wurde

mit einem frisch ausgeschlüpften Weibchen von München zusammengebracht, sie paarten sich und die daraus hervorgehenden Raupen gaben nur Weibchen. S. lichenella und triquetrella pflanzen sich also zwar parthenogenetisch fort, paaren sich aber auch, wenn sie Männchen finden. — Nach Jourdan sucht man seit langer Zeit die Racen der Seidenraupen in Südfrankreich, Piemont, der Lombardei durch jungfräuliche Eier, graine vierge, aufzufrischen; parthenogenetische Erzeugung der Seidenwürmer ist nach de Gasparin in Südfrankreich allgemein bekannt.

Bei Chermes wechselt P. mit geschlechtlicher Fortpflanzung, aber bei Ch. Abietis, der Tannenlaus, wo nur Weibchen bekannt sind, welches Insekt ich vor einigen Jahren längere Zeit beobachtet habe, legt bereits die Larve parthenogenetisch gegen 200 Eier und die aus diesen kommenden Larven entwickeln sich zu vollkommenen geflügelten Insekten, die sämmtlich Weibchen sind und parthenogenetisch Eier legen. Von Aspidiotus Nerii sind zwar Männchen bekannt, aber die Weibchen pflanzen sich auch parthenogenetisch fort, ebenso nach Leuckart zwei Arten von Lecanium.

Unter den Crustaceen nimmt man bei Apus cancriformis, Limnadia, Daphnia und andern P. wahr. Bis 1857, wo Kozubowski in Krakau Männchen von A. cancriformis fand, waren dieselben ganz unbekannt, scheinen im Laufe der Generationen abwechselnd zu- und dann wieder abzunehmen, sind etwas kleiner und viel minder zahlreich als die Weibchen. Bei Apus liefern unbefruchtete Eier nur Weibchen, befruchtete immer Männchen; v. Siebold beobachtete von 1857—60 an dem Fundort Gossberg in Franken nur Weibchen, so dass also mehrere Jahre hindurch thelytokische P. stattge-

funden hatte. Bei Polyphemus oculus entdeckte Leydig die lang vermissten Männchen. Die Daphniden erzeugen p. Sommereier, aus denen zuerst nur Weibchen, am Ende des Sommers auch Männchen entstehen, und der Befruchtung bedürftige Wintereier, aus denen im Frühling Weibchen hervorgehen.

Sehr interessant ist ein in der Lunge des Frosches lebender Wurm geworden, Ascaris venosa, von dem man nur Weibchen kennt, deren Embryonen sich in feuchter Erde zu Rhabditiden entwickeln, Larven mit Geschlechtswerkzeugen, welche sich mit Paarung fortpflanzen, wieder in die Lunge des Frosches einwandern und dort zu A. nigrovenosa werden, die sich wahrscheinlich parthenogenetisch vermehrt. Bei dem Wurm Leptodera angulata in unserer grossen Nacktschnecke Arion Empyricorum pflanzt sich sowohl die Larven-, als die entwickelte Generation geschlechtlich fort. (Hat man doch sogar unter den Wirbelthieren Fälle geschlechtlicher Fortpflanzung im Larvenzustande entdeckt, und zwar bei den Neunaugen, dem Alpenmolch und Axolotl, Siredon pisciformis, dem Lusus aquarum, Wasserspiel bei Hernandez, so genannt wegen seines fremdartigen Ansehens, der den hungernden Soldaten des Cortez einmal sehr willkommen war, und dessen entwickelte oder krankhafte Form als eigene Sippe, Amblystoma, beschrieben worden ist.) Bei den Räderthierchen werden parthenogenetisch dünnschalige Sommereier erzeugt, die im Sommer nur Weibchen, gegen den Herbst auch Männchen liefern, worauf Paarung stattfindet und hartschalige Wintereier gelegt werden, aus welchen im Frühjahr Weibchen kommen, die sich p. fortpflanzen. Von den Philodineen, wozu das gemeine Räderthier, Rotifer vulgaris, gehört, kennt man gar keine

Männchen, und bei andern Räderthieren sind sie klein, selten und sterben gleich nach der Paarung.

Ich gedenke noch des Aales, jenes merkwürdigen, in verschiedenen Var. sehr weit verbreiteten Fisches, den man, wie in Europa und Asien, so am Cap, in Neuholland, Neuseeland und andern pacifischen Inseln gefunden hat, der tief zu den unterirdischen Wasserläufen heruntersteigt, wie denn beim Bohren des artesischen Brunnens der Rue grenelle in Paris aus 1200 Fuss Tiefe Aale mit dem Wasserstrahl hervorkamen. Man hat noch nie Männchen gefunden, keine reifen Eier und kein Sperma, was schon Aristoteles wusste. Eierstöcke sind da in Form von zwei manschettenartigen Blättern; über die Fortpflanzung weiss man nichts und sie erfolgt möglicherweise thelytokisch. Es ist unbekannt, was im Meere geschieht, wohin die Aale im Herbste wandern, aber im Frühling ziehen aus dem Meere Schaaren junger Aale die Flüsse herauf.

Mögen dieses Referat über Parthenogenesis einige allgemeine Reflexionen beschliessen. Vor Allem bin ich überzeugt, dass es eine sehr grosse Zahl p. Thierarten gibt und dass die wenigen bis jetzt bekannten nur ein kleiner Bruchtheil der wirklich vorhandenen sind, indem nicht der mindeste Grund vorhanden ist, warum P. nur bei diesen wenigen, die in nichts Wesentlichem von ihren Verwandten abweichen, stattfinden sollte. Wir wissen nicht, warum bei gewissen Familien und Sippen P. stattfindet, bei andern nicht, sehen aber ihren Nutzen ein, indem sie die Nachkommenschaft vermehrt und auch dass sie bei manchen Thierarten, wo Männchen fehlen oder sehr selten sind, nothwendig

zur Erhaltung der Spezies ist. Bestände bei der Honigbiene P. nicht, so müssten auch die Drohneneier befruchtet werden und es würde dann der Vorrath von Sperma viel früher erschöpft sein. Dabei begreift man freilich schwer, warum eine so grosse Zahl von Drohnen da ist, indem doch nur so wenige zur Begattung kommen und deren Zusammentreffen mit den Königinnen auf andere Weise vermittelt sein könnte; es ist dieses eines der vielen in der Natur vorkommenden Beispiele wenigstens scheinbarer Verschwendung der Mittel. Bei manchen parthenogenetischen Pflanzen ist Befruchtung sehr erschwert oder fast unmöglich, jungfräuliche Erzeugung daher geboten. Ferner sieht man ein, dass bei der P., wie bei aller ungeschlechtlichen Fortpflanzung, also der Theilung, Sprossung, Knospensporenbildung, die individuellen Charaktere erhalten bleiben, während bei der geschlechtlichen es hauptsächlich auf Reproduktion des Artentypus abgesehen ist.

Nach Leydig wäre es in den Eigenschaften des Eies selbst oder in Zuständen des mütterlichen Organismus, bedingt durch allgemeinere Einwirkungen, begründet, ob bei Thieren mit getrenntem Geschlecht das Ei männlich oder weiblich wird, und v. Siebold stimmt ihm bei. Für Apis, Bombus, Polistes etc. fasst er die im Ei vorhandenen Eigenschaften so, dass sie, unabhängig vom männlichen Einfluss zu männlichen Individuen sich zu entwickeln vermögen, aber durch die Einwirkung der Spermatozoen umgestimmt werden und sich zu weiblichen Individuen entwickeln. Bei diesen Insekten ist das weibliche Geschlecht geneigt, das männliche zu erzeugen, und das männliche ist geneigt, das weibliche hervorzubringen, beziehungsweise den Keim auf das weibliche Geschlecht zurückzuführen. Bei den Hyme-

noptern erscheinen die Weibchen sehr allgemein als das Wichtigere, als die Stammmütter, Gründerinnen der Kolonieen, Ernährerinnen der Brut, die Männchen als das Niedrigere, als blosse Befruchtungsmaschinen.

Ueberall jedoch, in der ganzen organischen Schöpfung ist das Weibchen das Primäre, Ursprüngliche, das Männliche ein später Gekommenes, Sekundäres, Additionelles. Auf dem Weiblichen ruht wesentlich die Erhaltung der Art, es kann in der Thelytokie dieselbe allein bewerkstelligen, das Männliche vermag ohne das Weibliche in dieser Hinsicht nirgends etwas. Die Frage nach dem Wesen der P. hängt mit der nach dem Wesen der Zeugung überhaupt zusammen, welche, wie vor Jahrtausenden, ein unenthülltes Geheimniss ist, obschon wir Modalitäten der Zeugung erkannt haben, welche der Vergangenheit unbekannt waren. Ich habe früher mit Andern geglaubt, bei der P. einen verborgenen Hermaphrotitismus annehmen zu müssen, aber derselbe ist anatomisch nicht nachzuweisen. Seydlitz sieht auch die Spermatozoiden für Keime an, aber es sind dann Keime solcher Art, aus denen für sich nie etwas wird. Und doch müssen in ihnen die väterlichen Eigenschaften dem Wesen nach enthalten sein, sonst wäre die Vererbung dieser Eigenschaften auf die Kinder nicht einzusehen. Bekannt ist, wie Darwin diese und die Reproduktion verloren gegangener Theile durch seine Theorie der Pangenesis zu erklären suchte, eine sehr complizirte Theorie, nach welcher in jeder Spore, jedem Eichen, jedem Spermatozoid Millionen, ja Billionen von Keimchen enthalten sein müssen, die nicht bloss Produkt der Zeugungsorgane, sondern der sämmtlichen Billionen von Zellen eines höhern Organismus, z. B. eines Menschenleibes, wären, und bei der Vererbung

und Reproduktion in der bestimmten Reihenfolge, wie sie entstanden sind und an denselben Körperstellen sich wieder entwickeln sollen. — Die Naturwissenschaft hat zu ihrem Prinzip die mechanische Erklärung der Phänomene: die Zeugung ist ein Phänomen, bei welchem die Schwierigkeit mechanischen Begreifens sehr augenfällig hervortritt.

Dr. Th. Studer.

Ueber Bau und Entwicklung der Achse von Gorgonia Bertholoni Lmx.

(Mit drei Tafeln.)

Es ist das Verdienst von Lacaze-Duthiers, zuerst nachgewiesen zu haben, dass das Achsenskelett der Gorgoniden nicht einer Ausscheidung der Oberhaut des Cœnenchyms ihr Dasein verdanke, wie Milne-Edwards vermuthet hatte, sondern dass dasselbe aus dem Cœnenchym des Thieres hervorgehe und zwar durch Erhärtung resp. Verkaltung vorgebildeter Gewebe[1]). Bei Corallium rubrum aus Verschmelzung der früher isolirt gewesenen Kalkkörper des Cœnenchyms.

Später[2]) wies derselbe Forscher nach, dass bei den Gorgoniden mit zum Theil verkalkter Achse, so

[1]) Lacaze Duthiers Histoire nat. du Corail.

[2]) Lacaze Duthiers Polypier des Gorgones. A. d. sc. nat Tom. III. 1868.

bei Pterogorgia sulcifera Lam., die Spicula sich auf ähnliche Weise, wie bei Corallium an der Bildung der Achse betheiligten. Bei ersterem sind es spindelförmige Kalknadeln, die mit einander verschmelzen, sich mit Hornsubstanz umgeben, und so concentrische Schichten bilden; daneben kommen Spicula vor, von Gestalt derer, welche sich auch im Cœnenchym vorfinden, die mit Hornschichten sich umlagern und so in die Bildung der Achse eintreten.

Die Beobachtung, dass das Cœnenchym es sei, das die Achse ausscheide, wurde von Kölliker bestätigt[1]). Derselbe unterscheidet Achsen, bei deren Bildung sich die Kalkkörper betheiligen, und solche, an deren Entstehung dieselben keinen Antheil nehmen. Zu letzteren rechnet er auch die Achsen der Gattung Gorgonia. Die Bildung der Hornsubstanz soll auf gleiche Weise, wie die der Kalksubstanz, durch Ausscheidung aus dem umgebenden Gewebe vor sich gehen.

An Gorgonia Bertholoni Lmx, welche zu der zweiten Kategorie nach Kölliker gehört, glaube ich mich nun überzeugt zu haben, dass auch hier die Kalkspicula in die Bildung der Achse eingehen, dass dieselben aber nach Kurzem resorbirt werden, so dass nur die Hornsubstanz zurückbleibt. Die von Kölliker als zufällige Einschlüsse in Hornachsen beschriebenen Kalkspicula stellen dann nicht resorbirte Spicula dar.

Macht man einen Sehnitt durch den Stamm einer frisch gehärteten Gorgonia, wobei nur Cœnenchym, kein Polyp, getroffen ist, so stellt sich derselbe aus einer Anzahl concentrischer Schichten gebildet dar. (Fig. 1.) Die äussere Schicht ist das von Kalkspiculis

[1]) Kölliker. Icones histologicæ, 2. Abtheilung 1866.

reichlich durchsetzte Cœnenchym (Fig. 1 a und b), nach innen davon liegt die aus concentrischen Hornlamellen gebildete Achse (Fig. 1 c), die Rinde, welche wieder einen Kern von lockerer, schwammiger Substanz (Fig. 1 c) umschliesst, bildet den Centralstrang [1]). Am Cœnenchym lässt sich wieder eine äussere und eine innere Lage unterscheiden. Die äussere ist ausgezeichnet durch pallisadenartig neben einander stehende Kalkkeulen. Das kolbige Ende derselben ist mit radiär abstehenden Dornen bewaffnet, das dünnere, nach der Achse zugerichtete trägt ebenfalls radiäre, oft verzweigte Dornen (Eig. 3). Die Kolben bilden über das ganze Cœnenchym eine einzige cylinderepithelartige Lage (Fig. 1 a), das darunter liegende Cœnenchym wird durchsetzt von unregelmässigen, vorwiegend längsgelagerten Spiculis, welche die für die Gorgoniden so charakteristische Spindelform mit zackigen Dornen besitzen (Fig. 2).

Durch dieses von Spiculis dicht durchsetzte Cœnenchym, das ich dem Ektoderm der andern Cœlenteraten parallel stellen möchte, verlaufen mit Zellen ausgekleidete Röhren, die den entodermatischen Nährkanälen analog sind. Dieselben sind durch eine strukturlose Haut (Stützmembran E. Schulze) abgegrenzt. Niemals liegen diese Kanäle der Achse unmittelbar auf, sondern sie sind von ihr durch eine dünne Cœnenchymschicht getrennt. Dasselbe enthält zahlreiche Spicula, deren Längsachse in regelmässiger Weise parallel der Peripherie der hornigen Achse liegt. Oft erscheinen sie nicht nur auf derselben liegend, sondern völlig in die

[1]) Kölliker.

Hornsubstanz eingesenkt und von Hornringen umgeben (Fig. 5 b).

Die Polypen[1]) sitzen bekanntlich bei Gorgonia auf warzenartigen Erhebungen des Cœnenchyms, ohne in ihrer Vertheilung am Stamme eine gewisse Gesetzmässigkeit wahrnehmen zu lassen. Trifft ein Querschnitt durch den Zweig einen solchen Polypen der Länge nach (Fig. 1 A), so sieht man, dass zunächst die Schicht mit Kalkkeulen sich in das Innere desselben fortsetzt, wenn er stark contrahirt ist; es bildet diese Schicht die Basis des ausgestülpten Polypen. Dieselbe Schicht setzt sich dann nach Verlust der Kalkkeulen in das Ektoderm des Polypen fort, überzieht die hohlen Tentakeln und die innere Wand des Magenrohrs. Sie ist durch die strukturlose Stützmembran von dem Entoderm abgegrenzt, das die Leibeshöhle und den Innenraum der Tentakeln auskleidet. Leider war die Erhaltung der Elemente dieser Membranen zu schlecht, als dass ich darüber mich bestimmt zu äussern wagte. Ektoderm und Entoderm sind nur durch eine feinkörnige Masse von gelblicher Farbe angedeutet, in der sich keine Zellgrenzen mehr wahrnehmen lassen.

Auch bei den Polypen liegt das Entoderm am Boden der Leibeshöhle nicht unmittelbar der Hornachse auf, sondern ist von ihr durch eine Schicht Cœnenchym getrennt, dessen spindelförmige Spicula parallel der

[1]) Die Polypen besitzen nach der Abbildung von Milne-Edwards acht gefranzte Tentakel. Ich sah dieselben nicht mehr ausgestülpt, da mir das betreffende Exemplar zwar noch ganz frisch, aber nicht mehr lebenskräftig gebracht wurde. Es stammt von Cap St. Jean bei Villa-Franca.

Peripherie der Hornachse gelagert sind. Bei günstig gefallenen Schnitten überzeugt man sich leicht, dass die Nährkanäle eine unmittelbare Fortsetzung der Leibeshöhle darstellen. Bei sorgfältig geführten Schnitten parallel der Oberfläche der Colonie sieht man auch, dass die acht Mesenterialräume des Leibeshöhle sich in radiäre Kanäle, die das Cœnenchym durchziehen, fortsetzen. Den besten Ueberblick über das Kanalsystem aber verschafft man sich, wenn man vorsichtig ein Stück Rinde von der Achse ablöst und von unten bei durchfallendem Licht mit der Loupe betrachtet (Fig. 4). Die Kanäle unterscheiden sich leicht durch ihre gelbe Farbe von dem weissen, mit Kalkspiculis durchsetzten Cœnenchym. Man sieht dann eine Anzahl parallele Längsstämme, welche zwischen den Polypen verlaufen, zum Theil auch direkt in die Leibeshöhle eines Polypen eintreten, um am entgegengesetzten Ende wieder auszutreten. In diese Längsstämme ergiessen sich die radiär von den Mensenterialräumen ausstrahlenden Kanäle. Das ganze Kanalsystem liegt in einer Ebene und, wie wir schon gesehen haben, nicht der Achse unmittelbar auf, sondern von ihr durch eine Cœnenchymschicht getrennt[1]). Es entstehen hier also nicht, wie bei Corallium und sehr schön auch bei Juncella, auf der Achse Längsfurchen.

Die Hornachse selbst stellt ein biegsames, elastisches, meist in einer senkrechten Ebene verzweigtes Rohr dar, dessen Axe von einer lockern, zelligen Substanz, dem Centralstrang, durchzogen ist. Dieser Centralstrang ist aber, wie schon Kölliker gezeigt hat, nicht ein continuirlich zusammenhängender, und setzt

[1]] S. auch Kölliker, Ic. hist. T. XIV, Fig. 3.

sich nicht vom Stamme auf die Zweige fort, sondern er beginnt in jedem Zweige selbständig neu. Da der Centralstrang immer das Erste ist, was sich von der Axenanlage bildet, so beweist dieses Verhalten, dass die Zweige nicht durch dichotome Theilung der Achse entstehen, sondern erst sekundär in derselben hervorknospen. Selten trifft es sich auch, dass ein Seitenzweig in seinem schiefen Verlauf von seiner Achse weg auf eine andere Achse trifft und mit derselben verschmilzt, wie normal bei Epidogorgia flabellum u. A. Das Cœnenchym [illegible] es geht in diesem Falle continuirlich in das [illegible] n Zweiges über, der Centralstrang aber [illegible] abgeschlossenes Stück dar, das durch Ho[illegible] on dem beider Zweige abgeschlossen ist.

Der Querschnitt d[illegible]e ist nicht kreisrund, sondern mehr elliptis[illegible]h unregelmässig in die Quere gezogen; nie [illegible] aber der Stelle eines aufsitzenden Polypen eine besondere Erhabenheit. Die Rinden- oder Hornblätterlage der Achse besteht aus concentrisch gelagerten Hornlamellen. Diese Lamellen bestehen abwechselnd aus festen, dicht gelagerten Hornblättern und einer feinkörnig aussehenden Zwischensubstanz (Schwammgewebe, Kölliker). In den äussern Schichten ist die Hornsubstanz mehr dichtblättrig, während die innern mehr einen fächrigen Bau zeigen, mit grösseren Mengen von eingelagertem Schwammgewebe (Fig. 1 bis c). Verfolgt man die Querschnitte der Hornlamellen mit einer stärkeren Vergrösserung, (Hartn. 7) (Fig. 5), so sieht man, dass dieselben wieder aus feinern Hornblättern zusammengesetzt sind, die einen welligen Verlauf haben, zugleich, dass diese Hornlamellen nicht als continuirliche Schicht um die Central-

achse herumlaufen, sondern häufig mit andern Lamellen zusammenstossen und sich gewissermassen auskeilen. Gewöhnlich laufen auf eine kurze Strecke eine Anzahl solcher Fasern parallel, um dann nach kurzem Verlauf sich zu trennen, einen divergirenden Verlauf anzunehmen, dann wieder zusammenzufliessen und so einen kleinen elliptischen Raum zu bilden, der mit schwammigem Gewebe ausgefüllt ist.

In einzelnen Fällen liegt in einem solchen Hohlraum noch ein dicht mit Hornsubstanz überzogenes Kalkspiculum (Fig. 5 bei a). Die grösseren Gruppen von Hornlamellen verhalten sich ganz ähnlich; auch sie bilden durch Auseinandertreten grosser Lamellencomplexe weite, elliptische Räume, die vom Schwammgewebe ausgefüllt sind, Räume, die oft $^2/_3$ des Umkreises der Achse einnehmen. Diese Räume sind kürzer und weiter gegen den Centralstrang zu, wo sie weite, oft blasenartige Maschen darstellen, verschmälern sich aber bedeutend gegen die Peripherie der Achse hin, wo die Hornlamellen viel dichter gelagert erscheinen. Der Centralstrang ist, wie auch Kölliker an zahlreichen Stämmen nachgewiesen hat, ziemlich in der Mitte der Achse gelegen und von einem gleichen Durchmesser durch den ganzen Achsenstamm bis in die dünnsten Zweigenden. Daher ist derselbe an älteren Zweigen relativ sehr eng, während er an jüngern die Hälfte des Achsendurchmessers einnimmt. Das Dickenwachsthum der Axe beruht also nur auf der Rindenschicht, während der Centralstrang von seiner Entstehung an derselbe bleibt

Der Centralstrang kann als Röhre im Innern der Achse dargestellt werden, die von einem feinen Maschenwerk von Hornfasern durchzogen wird, die sich

in bestimmten Zwischenräumen zu queren Scheidewänden mit nach oben convexer Fläche zusammenlegen und so den Achsenstrang in eine Anzahl übereinanderstehender Fächer abtheilen. Eine eigene Hülle um den Achsenstrang kann ich in diesem Falle nicht unterscheiden, dieselbe hängt, wenn sie vorhanden ist, zu enge mit den Fasern der Rinde zusammen.

Betrachten wir nun die Spitze eines wachsenden Zweigendes, so sehen wir, dass das Cœnenchym an der Spitze eine kolbige Anschwellung zeigt. An dieser Verdickung betheiligt sich die Achse nicht; sie besteht nur aus Cœnenchym. Nie sah ich auch die Spitze des Zweigendes von einem Polypen eingenommen. Löst man das Cœnenchym vorsichtig ab, so sieht man die dünne Achse, deren Ende nicht geschlossen ist, sondern der Centralstrang verliert sich aus seiner offenen Hornröhre tretend in's Cœnenchym. Die Oberfläche der Hornachse ist nicht glatt, wie die älterer Stammstücke, sondern sie zeigt mannigfache höckrige Hervorragungen. Bei genauer Betrachtung sieht man, dass diese Höcker elliptische Körper sind, aus concentrischen Hornlamellen bestehend, und dass dieselben im Centrum ein Kalkspiculum enthalten, das völlig mit den Spiculis des Cœnenchyms übereinstimmt (Fig. 6, c).

Querschnitte durch ein wachsendes Zweigende ergeben Folgendes: Die Schnitte durch die Spitze ergeben zu äusserst die Schicht kolbiger Kalkkörper, auf sie folgt das Cœnenchym mit Kalkspindeln von einzelnen Kanälen durchzogen; der innerste Theil ist ein Cœnenchym mit spärlichen Spiculæ; in ihm haben sich einzelne Hornfasern, sich netzartig verbindend, ausgeschieden. Es ist das der Anfang des Axenstrangs. In tiefern Schnitten oder auf Längsschnitten sieht man,

wie sich dieses lockere Hornnetz mit festeren Hornlamellen umgibt, dadurch, dass die Spiculæ zunächst dem Achsenstrang sich mit concentrischen Hornlamellen umgeben und gegenseitig durch das Horn mit einander verkittet werden. Sind zwei solche jetzt gebildeter Hornkörper mit einander verschmolzen, lagern sich die Hornlamellen um beide, und so fort, bis sich im Umkreis des Axenstranges eine lamellöse Hornschicht gebildet hat. Auf die erste Schicht folgen im weitern Verlaufe mehrere, indem immer die nächstliegenden Spiculæ in den Verhornungsprozess gezogen werden. Die Spiculæ liegen aber bei diesen ersten Anfängen der Achsenbildung nicht regelmässig um den Achsenstrang herum, sondern in allen Richtungen, bald senkrecht, bald schief, bald horizontal zum Achsenstrang, und so erlangen die Hornlamellen einen äusserst unregelmässigen, welligen Verlauf. Schon während sich um das Spiculum die Hornlamellen ablagern, verändert dasselbe seine Form, wird kleiner, verliert die Dornen und wird endlich resorbirt (Fig. 6 bei f). Der Raum, in dem es lag, füllt sich dann mit Schwammgewebe aus. Nur selten bleibt das Spiculum intakt und ist dann noch in älteren Stammtheilen zu erkennen, wo es sich durch seine, durch die es eng umlagernden Hornmassen braune Farbe auszeichnet (Fig. 5 a).

Hat der Achsentheil eine gewisse Dicke erreicht, so sieht man, dass die Kalkkörper nicht mehr im Cœnenchym unregelmässig denselben umgeben, sondern parallell zur Peripherie der Axe gelagert sind.

Auch diese umgeben sich mit Hornlamellen, die zuletzt die ganze Reihe der Spiculæ umgeben, durch die gleichmässige Lagerung derselben werden aber jetzt die sie enthaltenden Hohlräume gleichmässiger, und

hrer Resorption finden wir denn auch, dass die wammgewebe ausgefüllten Maschenräume enger nd regelmässiger liegen in den peripherischen r Axe, als im Centrum derselben. Zugleich ra hervor, dass die Hornlamellen in den pe- n Theilen dichter an einander liegen, als ralen.

ur in seltenen Fällen gelang es mir, an älteren mtheilen die Bildung der Hornlamellen um die er nachzuweisen, gewöhnlich ist die Hornachse ich scharf von dem sie unmittelbar umlagernden hym getrennt. An einzelnen Schnitten war es r doch möglich, die Bildung peripherischer Horn- geschilderten Weise direkt zu verfolgen b). Wahrscheinlich geschieht ihre Anlagerung lisch und werden die Kalkkörper in der kürzesten sorbirt.

Man kann nun noch die Frage aufwerfen, wo dieser Kalk der Spicula hinkomme, ob derselbe in das Cœnenchym wieder aufgenommen werde oder in der Achse verbleibe und so den Gehalt der Achsen an phosphorsaurem und kohlensaurem Kalk bedinge, der in denselben stets nachgewiesen wurde. Im erstern Falle müssen wir an den Spitzen der Zweige, die noch fast ganz aus in Horn eingelagerten Kalkkörperchen bestehen, einen grössern procentischen Kalkgehalt finden, als in den ältern Stammstücken, wo nur in der Peripherie einzelne Spiculæ enthalten sind; im letzteren Falle dagegen muss das Procentverhältniss des Kalkgehalts in allen Theilen der Achse dasselbe sein. Dr. K. Aebi hatte die Freundlichkeit, die einzelnen Theile der Achse auf ihren Kalkgehalt zu untersuchen. Es ergab sich:

Spitzen 0,97 % Ca. O.,
Mittlerer Theil der Achse 0,68,
Basis 0,71.

Der grössere Kalkgehalt der Spitzen ist durch die Gegenwart von mehr Phosphor bedingt, der Gehalt an kohlensaurem Kalk tritt dagegen sehr zurück, das Cœnenchym der Rindenschicht enthält mehr kohlensauren Kalk. Die verbrannte Hornachse hinterlässt einen schneeweissen Rückstand, der aus den angegebenen Theilen kohlensaurem und phosphorsaurem Kalk besteht mit sehr wenig Eisen und Mangan.

Aus dem geschilderten Vorgange der Achsenbildung bei Gorgonia verrucosa geht also hervor, dass die Spicula des Cœnenchyms einen wesentlichen Antheil an der Hornablagerung nehmen, dass sie gleichsam die Centren bilden für die Anlage der Hornschichten, die dann unter einander verkleben und durch neue Hornmassen sich zu concentrischen Lamellen anordnen. Die Spicula werden aber mit der Bildung der Hornmasse in den meisten Fällen resorbirt, der von ihnen zurückgelassene Hohlraum verengt sich etwas und füllt sich mit dem sogenannten Schwammgewebe. Auf die Betheiligung der Spicula an der Achsenbildung möchte ich daher überall da schliessen, wo die Hornlamellen Maschen bilden und Schwammgewebe enthalten. So z. B. bei Paramuricea intermedia (s. Köllik. Ic. hist. T. XIII, Fig. 8 etc.). Bei Antipathiden, so bei Gerardia Lamarcki etc., wo keine Spicula im Cœnenchym vorkommen, solche sich an der Achsenbildung daher auch nicht betheiligen können, sehen wir, dass das Schwammgewebe fehlt und zusammenhängende Hornlamellen ohne Maschenbildung und Verzweigung um den Centralstrang herumlaufen.

Dass die Kalkspicula für die Achsenbildung nicht nothwendig vorhanden sein müssen, sehen wir bei den Antipathiden, bei Muricea placomus nach Lacaze-Duthiers; eher möchte ich ihr Verhalten bei Gorgonia verrucosa philogenetisch erklären. Wir haben hier gleichsam im embryonalen Stadium einen vorübergehenden Zustand, der bei hornig-kalkigen Achsen stationär bleibt, während bei den reinen Kalkachsen von Corallinen gar keine Hornbildung um die verschmelzenden Kalkkörper vorkommt. Hätten wir es vielleicht bei den Gorgoniden mit hornig-kalkiger Achse mit einem intermediären Stamme zu thun, von dem sich in einer Richtung diejenigen mit reiner Kalkachse, in einer andern die mit reiner Hornachse abzweigen? Leider gibt darüber die Paläontologie keinen Aufschluss.

Erklärung der Abbildungen.

Taf. I, Fig. 1. Querschnitt durch einen erwachsenen Stamm von Gorgonia Bertholoni.

A. Polyp. a. b. Rinde. c. d. Hornachse.

a. Cœnenchym mit Kalkkeulen.

b. Cœnenchym mit spindelförmigen Spiculæ- und Nährkanälen.

c. Rinde der Hornachse.

d. Centralstrang.

Fig. 2. Spindelförmiges Spiculum.

Fig. 3. Kalkkeule.

Taf. III., Fig. 4. Stück Cœnenchym von der Achse losgelöst, um die Nährkanäle zu zeigen. Polypen und die sie verbindenden Kanäle braun. Lupenvergrösserung.

Taf II. Fig. 5. Segment eines Hornachsenquerschnittes. Hrtnk. VII.

a. Kalkspiculæ in die Hornmasse eingebettet.

b. In die peripherischen Schichten eingebettete Spiculæ on selbständigen Hornlamellen umgeben.

Taf. III., Fig. 6. Längsschnitt durch ein wachsendes Zweigende. Derselbe ist etwas schief zur Achse, so dass man auch an der Spitze der Hornachse sich bildende Hornlamellen sieht.

a. Schicht von Kalkkeulen.
b. Schicht mit spindelförmigen Spiculis. } Cœnenchym.
c. Rindensubstanz der Hornachse, hier noch zum Theil aus selbständigen Hornkörpern, in deren Centrum ein Kalkspiculum, an einzelnen Stellen das Spiculum in Resorption bei 4.
d. Achsenstrang.
e. Freie Hornkörper im Cœnenchym mit Spiculæ im Centrum.

Dr. Th. Studer.

Ueber Nervenendigung bei Insekten.

Kleine Beiträge zur Histologie der Insekten.

(Mit 1 Tafel.)

Vorgetragen in der morphologisch-physiologischen Section am 7. November 1873.

Obschon seit Leuwenhook und Réaumur die Anatomie der Insekten bis in das kleinste Detail verfolgt worden ist, so sind doch immer noch einzelne Punkte, namentlich ihrer Histologie, welche einer genaueren Prüfung bedürfen. Besonders ist es die Art der Nervenendigungen, über welche, mit Ausnahme der Sinnesnerven, noch relativ wenig Beobachtungen vorliegen.

Was die Endigung der motorischen Nerven betrifft, so wissen wir seit Doyère, dass dieselben in dem sogenannten Nervenhügel an Muskelfasern endigen, wobei das Neurilemm in das Sarcolemm übergeht und die

Kerne der Schwann'schen Scheide sich in der sogen. Nervenendplatte auf der Faser ausbreiten.

Die sensitiven Nerven sollen nach Weissmann, der dieselben an Dipterenlarven beobachtete, an der Basis von Haaren und federartigen Gebilden ihr Ende finden. In neuester Zeit hat Weyenbergh in seiner Dissertation über hemicephale Dipterenlarven nachgewiesen, dass bei diesen von jedem Ganglion zwei Aeste, ein Nervus superficialis und ein N. intestinalis, abgehen, wovon der obere sich in zwei Aeste spaltet, die zu den Eingeweiden, der Haut und den Muskeln gehen, der untere an den Eingeweiden sich verästelt. Die Hautästchen des N. superficialis gehen zu Haaren, die beweglich in Grübchen eingesenkt sind und an ihrer Basis eine Drüse besitzen.

Ich hatte im Herbst dieses Jahres Gelegenheit, die Hautnerven an einer vollständig durchsichtigen Dipterenlarve von ihrem Austritt aus dem Ganglion bis zu ihrem Ende in der Haut vollständig zu verfolgen und stehe nicht an, diese Beobachtungen hier mitzutheilen als kleinen Beitrag zu der Anatomie der Insekten.

Die betreffende Larve fand sich in ungeheurer Menge in Cisternen bei Villafranca vor. Ihrer Form nach gehört sie einer Culicide, wahrscheinlich der bei Nizza und Umgegend sehr häufigen Culex Niceensis Riss., die im Sommer dort durch ihr massenhaftes Auftreten zu einer völligen Landplage wird. Die Ganglien der Larve sind durch die Körperhüllen vollkommen wahrnehmbar, von ovaler Gestalt und durch eine vordere und hintere einfache Commissur mit einander verbunden. Nur in der vordern Verbindungsstelle der Commissur mit dem Ganglion macht sich die ursprüngliche Duplicität derselben geltend, indem sich dieselbe

)altet und mit zwei getrennten Wurzeln aus dem Gan-
ion austritt (Fig. 1 bei b). Das Ganglion (Fig. 1 a)
:igt eine Rindenschicht, in der Ganglienkugeln zu
:obachten sind, und eine Markschicht von fasrig-
örnigem Aussehen. Aus dem Ganglion treten zwei
erven, von welchen der eine einwurzlig, reiner Sinnes-
:rv ist, der andere aus mehreren Wurzeln sich zu-
ımmensetzt und, gemischter Natur, Haut und Muskeln
:rsorgt.

Die Wurzeln liessen sich bis in die Markmasse
:s Ganglions verfolgen. Der erstgenannte Nerv ent-
ıringt mehr nach vorn von der ventralen Seite des
anglions, verläuft etwas nach vorn und theilt sich
ırz vor dem Eintritt in die Haut in einen dickeren
ıd einen dünneren Ast, welche beide an der Basis
)n Haaren endigen. Der zweite Nerv erhält vier Wur-
ıln. Eine vordere kommt von der Ventralfläche und
:reinigt sich bald mit einer von der Dorsalfläche des
anglionsknotens kommenden. Eine dritte Wurzel
ammt von der Dorsalfläche und eine vierte aus der
ntern Commissur, ohne dass ihre Fasern in das
anglion eingetreten wären. Diese vier Wurzeln ver-
nigen sich zu einem dicken Stamm, der nur theils
otorische, theils sensitive Nerven abgibt. Zwei Ner-
)n beobachtete ich, die an Haaren der Haut endigten,
ıd zwei, die Nervenendplatten in Körpermuskeln
ldeten.

Die Haut wird gebildet von einer dünnen Chitin-
hicht, darunter liegt die chitinogene Matrix, eine
)ntinuirliche Protoplasmalage mit eingestreuten Ker-
)n. In der Haut befinden sich zwei Arten von An-
ıngen. Nämlich federartige Haare, aus einem Schaft
ıd einseitig abstehenden Fidern bestehend. Ihre Basis

besitzt eine kleine Anschwellung, die sich in die Chitinhaut einsenkt. Diese Anschwellung ist umgeben von einem körnigen Polster, das offenbar den von Weyenbergh beobachteten Drüsen entspricht. Der Nerv geht nun continuirlich in dieses Polster über, so dass dasselbe eher eine ganglionäre Ausbreitung des Nerven darstellen möchte. Die andere Art von Anhangsgebilden, welche viel häufiger auf jedem Segment vertreten ist, besteht in kurzen, borstenförmigen Haaren, deren Basis kuglig ist und in einer Einsenkung der Chitinhaut, wie in einer Gelenkpfanne, artikulirt. An diese Pfanne tritt der Sinnesnerv, nachdem er kurz vorher in vielen Fällen noch eine kleine variköse Anschwellung gebildet hat.

In ähnlicher Weise verhalten sich alle Ganglien des Bauchmarkes. Anders das Hirnglangion (Fig. 2). Dieses gibt nur nach vorn verlaufende Nerven ab, wie auch Weyenbergh bestätigt. Diese Nerven sind theils Sinnes-, theils Haut-, theils motorische Nerven. Aus dem Ganglion entspringen drei Nerven, wovon einer als Opticus zu dem grossen Auge und einer zu einem kleinen dicht dahinter gelegenen Nebenauge geht. Der dritte zerfällt bald nach seinem Austritt in eine Anzahl Nerven, von denen zwei direkt zu federartigen Anhängen gehen, einer sich spaltet und nach Abgabe von Hautnerven in den Fühler eintritt und die Fühlermuskeln versorgt. Die Hautanhänge des Kopfes sind theils die schon beschriebenen federartigen Haare, theils feine kurze Borsten, die in grösserer Anzahl beisammen stehend, ein bürstenartiges Organ darstellen. Sie finden sich namentlich dorsal an der Basis des Fühlers und entspringen auf einer breiten gangliösen Anschwellung des Nerven, der eine polsterartige Grund-

ge bildet. Da sich im Fühler weder Haare noch ruben vorfinden, noch Endigungen von Nerven in iner Haut, halte ich diese für die Geruchsorgane.

Vergleichen wir diese beobachteten anatomischen ıatsachen mit denen über die Physiologie des Nerven- stems, wie sie von Yersin etc. dargestellt wurden, onach der ventrale Theil des Ganglions sensitiv sein ll, der dorsale motorisch, so stimmt unser Resultat emlich darin überein. Wir sehen von der ventralen ite der Ganglien rein sensitive Fasern abgehen, wähnd die gemischten Nerven Wurzeln von der ventralen ıd von der dorsalen Seite empfangen.

Fig. 1. Hälfte eines Körperrings von Culex niceensis Riss. mit nglion und Nervenendigungen. (halb schematisch.)

a. Ganglienknoten.
b. Vordere Commissur.
c. Hintere Commissur.
d. Nerv mit sensitiven Fasern.
e. Gemischter vielwurzliger Nerv.
f. Haut.
g. Haarartige Anhänge.
h. Federartige Anhänge.
i. Vorderer Körpermuskel.
k. Hinterer Körpermuskel.

Fig. 2. Kopfring v. Culex nic. mit Weglassung der Anhänge.

a. Hirnganglion.
b. Auge.
c. Nebenauge.
d. Fühler und Geruchsnerv.
e. Geruchsorgan.

Verschiedene Schmetterlingsraupen haben die Fähigıit, wenn sie erschreckt werden, ein eigenthümliches, ıwöhnlich gabelförmiges Organ aus der Haut hervorıstossen, das gewöhnlich sehr lebhaft gefärbt erscheint.

Es findet sich ein solches Organ namentlich bei den Raupen der eigentlichen Papilioniden im 1. Thoracalring, der Raupe von Harpyia vinula, welche aus einem gabelförmigen Fortsatz am Hinterleibsende fleischige Fortsätze ausstülpen kann u. s. f. Nach der Auffassung von Wallace würde dieses Vermögen, plötzlich Fortsätze auszustülpen, eine abschreckende Wirkung auf angreifende Feinde ausüben und es ist nicht zu leugnen, dass diese Erscheinung durch das plötzliche Auftreten für den damit nicht Vertrauten etwas höchst Ueberraschendes hat.

Bei der Raupe von Papilio Machaon, die mir hauptsächlich neben podalirius zur Beobachtung vorlag, entdeckt man an dem 1. Thoracalring gerade zwischen zwei Pigmentflecken, die sich im Nacken vorfinden, eine quere Oeffnung mit gewulsteten Rändern, bei genauerer Betrachtung sieht man auch, dass die äussere Chitinbekleidung sich in diese Oeffnung hineinstülpt. Wird das Thier gereizt oder ein leiser Druck in der Thoracalgegend ausgeführt, so treten zwei mennigrothe, weiche Fortsätze hervor, die sich nach oben und aussen krümmen, wie zwei Hörner, immer mehr hervortreten, gegen die Basis zu sich endlich vereinigen und wenn das ganze Organ hervorgestülpt ist, auf einem Träger von gleicher Farbe und Consistenz stehen, so dass das Ganze dann das Aussehen einer zweizinkigen Gabel mit nach Aussen gekrümmten Zinken besitzt. Schneidet man eine solche Gabel durch, so überzeugt man sich, dass dieselbe hohl und mit Flüssigkeit gefüllt ist, welche sofort nach der Durchschneidung ausströmt. Dieselbe zeigt die Zusammensetzung und die Eigenschaften der Leibeshöhlenflüssigkeit, des Blutes; auch verliert der Körper der Raupe

mit dem Ausströmen der Flüssigkeit seine Prallheit, das Thier fällt zusammen und geht bald zu Grunde.

Werden die Hörner wieder eingezogen, so stülpt sich, wie bei Schneckenfühlern, erst die Spitze ein und mit ihr wird das Horn allmälig in den Körper eingezogen. Beide Hörner sind in ihrer Bewegung von einander unabhängig, oft wird nur eine Gabelzinke eingestülpt, häufig werden die Gabeln nur zum Theil ausgestülpt und es bleibt dann an der Spitze eine trichterförmige Vertiefung. Diese Vorgänge wurden schon von Réaumur beobachtet und mit der ihm eigenen erschöpfenden Genauigkeit beschrieben. Nimmt man die Rückenhaut vom ersten Thoracalring an sorgfältig weg und beobachtet sie von der Innenseite, so sieht man, dass die Gabeln im eingezogenen Zustand zwei nach hinten blindgeschlossene Schläuche darstellen, die am Nacken in einen einzigen Stamm zusammentreten. Die Spitze jedes Schlauches geht bis zum 6ten Hinterleibsringe. An das Ende jeder Spitze heftet sich ein ganz dünner Muskel, dessen andere Insertion an der Rückenhaut stattfindet, rechts und links vom Stamme des Rückengefässes. An jeden Muskel tritt ein Nerv, der vom Kopfende des Thieres herkommt, den ich aber nicht bis zu seinem Ganglion verfolgen konnte. Der Schlauch selbst besteht aus einer innern strukturlosen Membran, die mit einer grossen Zahl von niederen cylindrischen Zacken besetzt erscheint, sie ist die Fortsetzung der äussern Körperhaut. Auf sie folgt eine einfache Lage von grossen Zellen mit deutlichen Membranen, einem grossen dunkeln Kern und einem Inhalt von körniger Pigmentmasse. Die Zellen haben auf dem Querschnitt eine mehr conische Gestalt, so dass ihr mittlerer Theil in das Lumen des Schlauches vorspringt. Auf jede Zell-

oberfläche kommt ein Kranz von mehreren Zacken der innern Membran. Auf die Zellhaut folgt wieder eine strukturlose dünne Schicht. Der Muskel besteht nur aus wenigen Primitivfasern, von welchen sich einzelne vor ihrem Anhaften an den Schlauch gabelig theilen. Das Myolemm geht direkt in die äussere Bekleidungshaut des Schlauches über. Der Nerv zerfällt kurz vor seinem Eintritt in den Muskel, sich theilend, in mehrere Zweige und bildet schliesslich eine quer zur Längsrichtung der Faser stehende Endplatte. Dieselbe ist schmal, körnig und enthält einzelne Kerne (s. Fig. 3 b).

Sind nun die Schläuche ausgestülpt, so bildet die vorher innere Wand, welche mit den Zacken besetzt ist, die äussere Wand der Gabel. Die Muskeln dagegen werden sich im Innern der hohlen Gabel vorfinden und sich, ist dieselbe vollkommen ausgestülpt, an das blinde Ende derselben anheften. Jeder dieser Muskeln, von einem eigenen Nerv versorgt, wird für sich seinen Gabeltheil zurückzuziehen im Stande sein. Es fragt sich nun nur noch, wie das Ausstülpen der Gabel geschieht. Auf einer direkten Muskelwirkung kann dieselbe nicht beruhen, da sie keine eigenen Ringmuskeln besitzen. Es ist daher wahrscheinlich, dass sie nach Relaxation des Muskels einfach durch einen Druck der Leibeshöhlenflüssigkeit, resp. einer Contraktion der Körperwände auf dieselbe hervorgedrängt wird. Das Zurückziehen besorgt dann der an der Spitze sich anheftende Muskel.

Fig. 3. Ende der eingestülpten Gabel mit dem Muskelansatz c, dem Nerven b und der Nervenendplatte c.

Isidor Bachmann.

Die neuern Vermehrungen der mineralogischen Sammlung des Berner Stadtmuseums.

Vorgetragen den 6. Dezember 1873.

Seit meinem letzten Berichte über Vermehrungen unserer städtischen Mineralsammlung durch Geschenke und Anschaffungen traten wiederholt günstige Veranlassungen ein, welche zu werthvollen Vervollständigungen führten. Vor Allem äusserte sich das lebhafte Interesse des Herrn alt Grossrath Friedrich Bürki, unseres Mitgliedes, für die Sammlung neuerdings durch splendide Liberalität. Herr Berg-Ingenieur Edmund von Fellenberg hat bei seinen geologischen Untersuchungen im Lötschenthal, Wallis, höchst interessante, zum Theil früher von dort unbekannte Mineralvorkommnisse erhalten, welche er mit gewohnter Uneigennützigkeit in den Sammlungen seiner Vaterstadt deponirte. Durch des Gleichen schätzenswerthe Vermittlung gelangten wir in den Besitz einer reichen Sammlung der Erzlagerstätten des Wallis, besonders des Einfischthals. Dem freundlichen Entgegenkommen der Erben des Herrn Berghauptmann Beckh in Thun, ebensosehr wie dem guten Einvernehmen mit Herrn Professor Albert Müller, dem Vertreter des Basler Museums, und der steten Aufopferungsfähigkeit des Herrn Edm. von Fellenberg verdanken wir bei 300 Stücken aus der Beckh'schen Mineralsammlung, die grossentheils eine werthvolle Ergänzung unserer Sammlung bilden. Durch

einen freundlich eröffneten Tauschverkehr erhielten wir seltenere Vorkommnisse von Herrn Dr. H. Fischer, Professor der Mineralogie in Freiburg im Breisgau. — Ein kleinerer Theil der Vermehrungen wurde durch Ankauf zu Stande gebracht und andere Dotatoren sollen bei der speziellen Aufzählung gebührende Erwähnung finden.

In der folgenden Zusammenstellung werden die ausländischen und schweizerischen Vorkommnisse auseinander gehalten. (B) bedeutet Bürki, (F) von Fellenberg und (Bkh.) wird ebenfalls in Parenthese den Mineralen aus dem Nachlasse des Berghauptmanns Beckh beigesetzt.

Die Hauptmasse der Vermehrungen besteht aus fremdländischen Mineralen, da unsere Sammlung einerseits typische Verkommnisse zu vereinigen sucht, ohne anderseits desswegen die inländischen wichtigern Erscheinungen vernachlässigen zu wollen. Aus ersterer Kategorie bot namentlich die gewählte und wohlbesorgte Sammlung des Herrn Beckh, welcher in Freiberg den Bergbau studirte und ausserdem in Ungarn, Böhmen und im Schwarzwalde wie am Harze gesammelt und Vieles gekauft hat, manche erwünschte Ergänzung. Wir stellen darum diese ausländischen Vermehrungen voran.

1. Gold, sehr feinschuppig, in graulichem Quarzit oder Kieselschiefer vom Hainzenberg im Zillerthal.

2. Electrum, güldiges Silber, aus Sibirien (Bkh).

3. Silber, dendritisch, sog. Farrenkraut-Silber in Schwerspath aus der S. Antongrube im Kinzigthal, Baden; drahtförmig gewunden mit dünnem regenerirtem Ueberzug von Silberglanz aus der Grube Himmelsfürst zu Freiberg (Bkh).

4. Antimonsilber, neben Arsen und Rothgültigerz

in Kalkspath von Andreasberg am Harz und aus der Wenzelgrube bei Wolfach, Baden (Bkh).

5. Kupfer, krystallisirt, aus Ungarn (Bkh).

6. Arsen, grosses, reines Stück mit schaliger Struktur, Grube Samson bei Andreasberg am Harz (Bkh).

7. Wismut, riesiger, eingewachsener Krystall von $1^1/_2$" Länge der Combinationskanten zwischen R und oR, von Schneeberg, Sachsen (Bkh).

8. Tellur von Zalathna und Maria Loretto bei Facebay in Siebenbürgen, nun aufgelassenen Gruben. (Bkh.)

9. Tetradymit, reichliche im Thon von Schubkau bei Schemnitz eingebettete Krystalloide (Bkh).

9b. Meteoreisen von Xiquipilco in Mexiko und sog. Pallaseisen mit hübschen Olivinkrystallen von Krasnojarsk in Sibirien (Bkh.), 6 kleinere ganze Meteorsteine von dem berühmten Fall am 30. Januar 1868, Abends 7 Uhr, zu Pultusk in Polen (von einem unbekannten Gönner der Sammlung).

10. Schwefel. Durch Vermittlung des Herrn Dr. Stör, Direktor der Schwefelwerke von Grotti auf Sicilien, gelangte eine reiche Suite von Schwefelvorkommnissen neben Aragonit, Kalkspath und Gyps an das Museum. Von Schwefel sind als wichtiger zu nennen hemiedrische Gestalten von grosser Vollkommenheit von Cimicia, sowie tafelförmige, an Schwerspath erinnernde orangegelbe Krystallgruppen von Rocalmuto.

11. Nickelglanz von Haueisen, Lobenstein (Bkh).

12. Bleiglanz in modellartigen Combinationen von O. ∞O∞ von Freiberg (Bkh).

13. Wismutglanz in körnigem Quarz aus der Grube Tannenbaum bei Konradsdorf (Bkh).

14. Tellursilber aus der Grube Sawodinsky am Ural (Bkh).

15. Selenblei von Tilkerode am Harz (Bkh).

16. Blättertellur von Nagyag und Schrifttellur von Offenbánya (Bkh).

17. Realgar, gut krystallisirt, vollkommen frisch und unverändert, ebenfalls von Nagyag, Siebenbürgen (Bkh).

18. Antimonglanz, eine wundervolle, kleine Druse ausnehmend fein haarförmiger Krystalle mit Quarz von Bräunsdorf bei Freiberg (Bkh).

19. Kobaltglanz, lose Krystalle und in Kupferkies eingewachsen, von Tunaberg und Hökansboda in Schweden (B).

20. Glaukodot, ziemlich gute orthorhombische Pyramiden von Hökansboda, Schweden (B).

21. Kupferwismuterz von Wittichen, und

22. Wismutbleierz aus der Grube Friedrich Christian zu Schappach im bad. Schwarzwalde (Bkh).

23. Schilfglaserz in krystallinischen Aggregaten von Bräunsdorf und aus der Grube Himmelsfürst bei Freiberg (Bkh).

24. Miargyrit, ein halbzollgrosser, gut ausgebildeter Krystall auf Gangquarz, von Bräunsdorf, Sachsen (Bkh).

25. Polybasit, mehrere hübsche Vorkommnisse von Freiberg und Andreasberg (Bkh).

26. Buntkupferkies (Bornit), gut oktaedrisch krystallisirt, von Redruth, Cornwall.

27. Geokronit von Sala in Schweden (Bkh).

28. Jamesonit und Plagionit von Wolfsberg am Harz (Bkh).

29. Salmiak, gut krystallisirt, als reichliches Sublimationsprodukt auf vesuvianischen Laven von 1869.

30. Salz, in kleinen Würfeln, ebenfalls auf Lava vom Vesuv (Hr. Stud. Holzer).

31. Flussspath, zahlreiche, hübsche, englische Vorkommnisse aus Cornwall, Cumberland und Derbyshire (Bkh).

32. Matlockit, in guten quadratischen Tafeln auf mulmigem Bleiglanz von Cromford, Derbyshire.

33. Korund, gemeiner (Smirgel), vom Ochsenkopf bei Schwarzenberg, Sachsen (Bkh).

34. Zinnerz, grosse schöne Zwitter aus Cornwall (Bkh).

35. Kieselsinter, auffallend leicht, mit lockerer, dünn lagenförmiger Struktur, vom Geiser auf Island (B), und Tridymit von Perlenhardt im Siebengebirge in Trachyt.

36. Opal, Hydrophan, von Hubertsburg bei Meissen. Edler Opal im trachytischen Muttergestein von Czernowicza in Oberungarn (Bkh).

37. Magneteisenerz, mit eingesprengtem Schwefelkies, als grosse Erzstufe von Dannemora in Schweden (B).

38. Jakobsit, vom Jakobsberg in Schweden stammendes, wesentlich Mangan haltiges, körniges Magneteisenerz (B).

39. Manganit, sehr vollkommene Stufen von Ilefeld am Harz (Bkh).

40. Goethit, Brauneisenerz, pseudomorph nach Pyrit von Murany in Ungarn (F).

41. Kalkspath als polymorpher Carbonspath Breithaupt, von Andreasberg (Bkh).

42. Aragonit, Erbsenstein und Sprudelstein, Aufsatzstücke von Karlsbad, Böhmen (B).

43. Dolomit (Braunspath), sehr regelmässige rhomboëdrische Combinationen auf Schwerspath aus der Grube Johannes zu Wolkenstein im Erzgebirge (Bkh).

44. Weissbleierz (Cerussit), reiche Druse von Susanna Vein, Leadhills, Schottland, und in sehr regelmässigen, auf zersetztem Bleiglanz aufsitzenden, hexagonale Pyramiden imitirenden Combinationen von Przibram, Böhmen (Bkh).

45. Apatit von Snarum in Norwegen, in der bekannten Umwandlung begriffen (B), von Schwarzenstein, Tyrol (Bkh).

46. Amblygonit von Montebras, Creuse, Wavellit in sandsteinartiger rother Grauwacke von Kommarow in Böhmen.

47. Ehlit von Ehl bei Linz am Rhein (Bkh).

48. Buntbleierz, grossentheils in Bleiglanz übergegangen, von Bernkastel an der Mosel (Bkh).

49. Libethenit, gute Krystalle auf Glimmerschiefer, Libethen, Ungarn (Bkh).

50. Strontianit, in büschel- und garbenförmigen Aggregaten auf Schwerspath aus der Grube Bergwerkswohlfahrt bei Klausthal am Harz (Bkh).

50^{b}. Chondrodit, in isolirten, sowie in Kupferkies eingewachsenen recht guten Krystallen von Karfeltorp in Schweden und neben Spinell in körnigem Calcit von Amsterdamöe auf Spitzbergen (B).

51. Violan von S. Marcell, Piemont.

52. Diopsid, mit gekrümmten und gebrochenen, z. Th. auf Diopsid aufgewachsenen Epidotkrystallen, Hyacinthgranat und Chlorit von der Mussaalp, Piemont (B).

53. Topas von Analaschka bei Mursinsk in Sibirien (Bkh).

54. Knebelit, Aufsatzstücke von Dannemora, Schweden (B).

55. Hisingerit, ebendaher (B).

56. Granat (Hessonit), Mussaalp (B), sowie Grossular vom Wiluifluss, Sibirien (Bkh).

57. Thulit und Cyprin von Tellemarken in Norwegen.

58. Nosean vom Engelerkopf in der Eifel.

59. Glankolith vom Baikalsee (Bkh).

60. Orthit, grosses Aufsatzstück von Ytterberg, Schweden (B) und sog. Bucklandit (Levy) vom Laachersee.

61. Pyrorthit von Korarfvet (B).

62. Allanit, ebenfalls als reiche Stufe von Bastnäs (B).

63. Turmalin, pfirsichblüthrother lithionhaltiger, von Utö bei Stockholm (B).

64. Orthoklas, gut ausgebildeter Zwilling aus Granit von Elba, Carlsbader Zwillinge von Ellnbogen in Böhmen (B) und ebensolche von Carlsbad (Hr. Dr. Weber).

65. Pollux, das äusserst seltene Cæsiumsilicat in erkennbaren oktaedrischen, löchrigen Gestalten von der einzigen bekannten Lokalität auf der Insel Elba (B).

66. Petalit, fussgrosses, reines Aufsatzstück mit Lithionit und Turmalin von Utö bei Stockholm, sowie sog. Castor aus elbanischem Granit (B).

67. Phlogopit, Theil eines grossen prismatischen Krystalls aus S. Laurence C^{y}, N. Yersey.

68. Cerit, mehrere Pfund schweres Stück von Bastnäs (B).

69. Apophyllit, rosenrothe, so selten gewordene Varietät von Andreasberg am Harz (B)

70. Harmotom, hübsches Stück so vollkommener Penetrationszwillinge, dass dieselben als einfache Krystalle erscheinen von Strontian in Schottland, sowie mit Chabasit auf Quarz einer Druse in Doleritmandelstein von Oberstein in Rheinpreussen (Bkh).

71. Chabasit und Skolezit in einer sehr regelmässigen, gänseeigrossen Druse in Basalt von Honnef im Siebengebirge (Hr. Prof. Dr. Pütz).

72. Boraxsäure, körnigblättrig, aus den Lagoni von Toscana (Hr. Banquier Alfred Schwab).

73. Coelestin, mannigfaltige Abänderungen aus den sicilianischen Schwefelwerken von Grotti.

74. Anglesit (Bleivitriol) von Monte Poni in Sardinien, drei krystallographisch ausgezeichnete in körnigem Bleiglanz vorkommende Parthien.

75. Gyps, aufgewachsene Krystalle, offenbar ganz neuer Bildung, von Schemnitz, Ungarn (B).

76. Brochantit von Rezbánya in Siebenbürgen (Bkh).

77. Gelbbleierz, vorzügliche kurz prismatische Krystalle von Windischkappel in Kärnthen.

78. Vanadinit, ebendaher.

79. Fergusonit,

80. Pyrochlor.

81. Wöhlerit und

82. Eukolit von Brevig in Norwegen (B).

Eine Menge, wohl der Fundorte wegen wichtiger, im Uebrigen nicht ausgezeichneter Vorkommnisse wurde in dieser Aufzählung übergangen.

Von Herrn Dr. H. Fischer, Professor der Mineralogie in Freiburg, Baden, erhielt das Museum ausser

einigen Felsarten und verschiedenen interessanten Peterfakten folgende mineralogische Vorkommnisse:

1. Antimonsilber (Diskrasit), reichlich in Form von derben Massen in körnig-blättrigem Schwerspath, nebst Bleiglanz und Kupferkies, aus den verlassenen Gruben von Altwolfach, Baden, wo zur Blüthezeit des badischen Bergbaues zentnerschwere Massen dieses 77 bis 84 Prozent haltenden wichtigen Silbererzes gefunden worden sind. Gegenwärtig gehört dieses Vorkommen zu den grössten Seltenheiten und kann aus alten Sammlungen mit kaum genügender Sorgfalt zusammen gehalten werden.

2. Bräunlicher Stinkquarz, Dihexaëder, meist mit kurzen Prismen von Oeschelbronn bei Pforzheim, Würtemberg.

3. Hydromagnesit, traubig, blumenkohlartig und krustenförmig von Sasbach am Kaiserstuhl, Breisgau.

4. Turmalin, stängelig, in röthlich-braunem Granit von Nordrach im Kinzigthal, Baden.

5. Amphibol in Phonolith von Oberschaffhausen am Kaiserstuhl.

6. Saussurit, sog. Pyknotrop von Todtmoos im Schwarzwald.

7. Schorlamit, z. Th. mit Amphibol in Phonolith von Oberschaffhausen.

8. Prehnit und Datolith, eingewachsen und kleine Drusen bekleidend in Diorit vom Fuchsköpfle bei Freiburg im Breisgau.

9. Pyrochlor, rothe Oktaëderchen, mit Magneteisenerz und Glimmer in körnigem Calcit von Schelingen am Kaiserstuhl.

10. Gypsspath, Zwillinge von der Form der be-

kannten fer de lance der Gegend von Paris, von Wasenweiler bei Freiburg.

11. Eusynchit (Fischer), dünne, gelblichbraune, wesentlich aus vanadinsaurem Bleioxyd bestehende Krusten. Ein äusserst seltenes Mineral, welches sich früher in den nun verlassenen Gruben von Hofsgrund bei Freiburg mit Buntbleierz (Pyromorphit) fand.

12. Aragonit, prächtige, büschelige Gruppen nadelartiger Krystalle und kugelig-traubige Aggregate von Sasbach am Kaiserstuhl.

Auch von schweizerischen Mineralvorkommnissen sind mehrere werthvolle Vermehrungen zu notiren. Die wichtigsten sind folgende:

1. Gold, derb, neben Pyrit in Braunspath, vom Calanda, oberhalb Chur.

2. Wismut, kleinkörnig in Chloanthit mit Nickelin und Mispickel, aus dem Einfischthal im Wallis.

3. Kupferglanz (Chalkosin), mit Malachit in Quarz aus der Grube Garbulaz im Einfischthale.

4. Molybdänglanz in einem granitischen Gestein der Gegend von Martigny, sowie in Quarz aus dem Baltschiederthal, Wallis.

4^b. Bleiglanz, feinkörnig mit Quarzschnüren und eingewickeltem, glimmerschieferartigem Nebengestein, in drei grossen Klötzen aus der nun verlassenen Rothenbergmine im Lötschenthal, Wallis, mit aufgewachsenen kleinen Kalkspathkrystallen der Combination $\infty R \cdot {}^1/_2 R$ (F).

5. Annivit, aus der Grube La Barma bei S. Luc, Einfischthal.

6. Kupferwismutglanz, aus der Grube Bourrimont, Einfischthal.

Prof. Dor. Pfahlba

Berner Mittheilung 1873

Fig. 2.

b. Amethyst, neue Vorkommnisse, zum Theil beidseitig und scepterartig ausgebildet und besonders in den Pyramiden intensiv gefärbt, vom Bieligerberg, in der Grenzkette zwischen Bern und Wallis, westlich vom grossen Sidelhorn und vom Zinkenstock, in der Nähe der Grimsel (B).

12. Brauneisenerz (Limonit) als Pseudomorphose wahrscheinlich nach Chlorit aus den Umgebungen des Rhonegletschers (Bachmann).

13. Kalkspath, eine kopfgrosse, von complicirten Krystallen austapezirte Druse aus Jurakalk der Umgebung von Münster, Bernerjura (F), sehr grosse rhomboedrische, durch die Basis abgestumpfte, ganz tafelförmige, trigonal gestreifte und sehr stumpfe skalenoedrische Gestalten, die mit Chlorit und andern Silicaten vergesellschaftet, eine auffallende Aehnlichkeit mit derartigen Vorkommnissen im Maderanerthal zeigen, aus dem Lötschenthal im Wallis (F).

14. Aragonit, als nierenförmiger Sinterüberzug vom Trüttlisberg zwischen Lenk und Lauenen (Herr Pfarrer Ischer).

15. Nickelblüthe, reichlich auf Chloantit neben frischem Rothnickelkies aus der Grube Grand Praz bei Ayer im Einfischthal.

16. Lazulith, in der bekannten Vergesellschaftung mit derbem Quarz und Talk vom Hohthürli am Gornergrat, grosses Aufsatzstück (B).

17. Vesuvian, einzelner flächenreicher Krystall aus Zermatt (B).

18. Nephrit, kleines Beil aus dem Pfahlbau von Lüscherz am Bielersee (antiquarische Sammlung).

19. Giulsit, von Wernerit-artiger Zusammen-

setzung von der Alp Giuls ob Stalla, Oberhalbstein, Graubünden.

20. Axinit von nelkenbrauner Farbe in krystallinischen Gestalten, neben Kalkspath, aus grünen Schiefern unweit Gampel auf der rechten Thalseite, neues Vorkommen (F).

20. Orthoklas, in den einfachsten Combinationen, aber auf bemerkenswerthe Art reihenweise gruppirt, als früher unbekanntes Vorkommen aus dem Lötschenthal, Wallis (F).

22. Albit, in der Periklin genannten Varietät, zahlreiche Krystalle auf ringsum freier Stufe aufgewachsen, mit zerstreuten und häufigern Gruppen von wurmförmig aggregirtem Chlorit (Helminth) überzogen und durch aufgewachsene Titanit-Krystalle geziert, aus dem Oberwallis (B).

23. Epidot, in hübschen, kleinen Krystallen auf Quarz und Orthoklas, Lötschenthal, Wallis (F).

24. Titanit (Sphen), prächtiger Durchkreuzungszwilling auf sehr eigenthümlichem, unvollkommen ausgebildetem chloritischem Quarz aus dem Tavetsch (B), auf Feldspath und Quarz aus Lötschen (F).

25. Kieselkupfer (Chrysokolla) mit Buntkupferkies und Quarz von Forêts bei Vissoye im Einfischthal.

26. Schweizerit, pseudomorph nach Quarz; neu aus Zermatt (B).

27. Karstenit (Anhydrit), grobkörnige, blassbläuliche oder röthliche Massen, ganz übereinstimmend mit dem Vorkommen von Bex, an demselben Stücke den Uebergang in blättrigen Gyps zeigend, von der Krattighalde oberhalb Spiez am Thunersee. Man traf bei der Ausbeutung von Gyps in Folge tiefern Ein-

dringens in den Berg auf dieses bisher nicht vorgekommene Mineral (Hr. R. König, Architekt).

28. Gypsspath, in ziemlich grossen Parthien, zum Theil in kleinen aufliegenden Krystallen, verwachsen mit gemeinem Gyps, von derselben Lokalität; ausgezeichnete Stücke Fasergyps von der Stafelegg bei Aarau als Gegengeschenk für einige mitgetheilte Minerale von H. Prof. Mühlberg in Aarau.

Ein Blick auf vorstehendes Verzeichniss zeigt die erfreuliche Thatsache, dass, wenn auch nur bei Wenigen, immerhin ein reges Interesse für die mineralogische Abtheilung des städtischen Museums vorhanden ist und dass die Aufsichtsbehörden, so viel in ihrer Kraft liegt, die Sammlung stets zu äuffnen und auf einer Höhe zu halten bemüht sind, welche sie so lange als eine der ältesten unter den Schweizersammlungen eingenommen hat. Den Schenkern und wohlwollenden Gönnern darf wohl gerade im Schoosse der naturforschenden Gesellschaft, die sich doch immer für naturhistorische Institute zunächst interessiren muss, der beste Dank ausgesprochen werden.

Schliesslich mag wohl bemerkt werden, dass auch die geologisch - palæontologische Abtheilung recht manche sehr erwünschte Vermehrungen und Anschaffungen aufzuweisen hat.

Verzeichniss der Mitglieder

der

Bernischen naturforschenden Gesellschaft.

(Am Schluss des Jahres 1873.)

Herr Prof. Dr. Dor, Präsident für 1873.
„ Dr. R. Henzi, Sekretär seit 1860.
„ B. Studer, Apotheker, Kassier seit 1865.
„ J. Koch, Oberbibliothekar, Correspond. seit 1864.
„ Schönholzer, Unterbibliothekar seit 1873.

	Herr	Jahr des Eintrittes.
1.	Anacker, Her., Prof. d. Thierarzneischule	(1872)
2.	Annaheim, J., Dr. phil., Chemiker i. d. Rütti	(1871)
3.	Bachmann, J., Dr., Prof. d. Nat.-Wiss. K.-Sch.	(1863)
4.	Bachmann, Bd., Präsident der Gew.-Halle.	(1872)
5.	Bänziger, J., J., Rentier	(1872)
6.	Balsiger, Gottlieb, Notar, in Bern	(1872)
7.	Bay, Rud., Tuchfabrikant	(1872)
8.	Benoit, Friedr. Alb., Rentier	(1872)
9.	Benoit, G., Dr. juris	(1872)
10.	Benteli, Notar	(1858)
11.	Benteli, A., Lehr. d. Geometrie a. d. K.-Sch.	(1869)
12.	Benteli, Rud., Quartieraufseher	(1872)
13.	Beetschen, Klavierhändler in Bern	(1872)
14.	Bion, C. Th., eidg. Postdirektion	(1872)
15.	Blom, H., gewes. Buchhändler.	(1872)
16.	Blösch, Dr. phil., von Biel	(1872)
17.	Bodenheimer, A., Ingenieur	(1871)
18.	v. Bonstetten, Aug., Dr. phil.	(1859)
19.	Bourgeois, E., Dr., Arzt in Bern	(1872)
20.	Brügger-Lutstorf, gew. Lehrer	(1872)
21.	Brunner, Alb., Apotheker	(1866)

Herr

22. Brunner, Telegraphendirektor in Wien . (1846)
23. Brunner-Fischer, A., Handelsmann . (1872)
24. v. Büren, O., Oberst., Gem.-Präsid. v. Bern (1873)
25. Bürki, Fr., Stadtrath . . . . . (1856)
26. Buss, W. A., Ingenieur in Stuttgart . . (1872)
27. Cherbuliez, Dr., Direktor, Mülhausen . (1861)
28. Christeller, Dr. med., Arzt in Bern . (1870)
29. Christener, Dr. med., Arzt in Bern . (1867)
30. Conrad, Fr., Dr., Arzt in Bern . . . (1872)
31. Corradi, Ferd., Zeichn.-Lehr. d. Kant.-Sch. (1878)
32. Cramer, Gottl., Arzt in Nidau . . . (1854)
33. Dähler, C., Architekt in Bern . . . (1872)
34. David, Secretär des eidg. Hand.- u. Zolldep. (1870)
35. Degen, Lehrer d. Naturgeschichte, Burgdorf (1873)
36. Demme, R., Dr., Arzt am Kinderspital . (1863)
37. Dennler, Rob., Buchhalter der Volksbank (1873)
38. Denzler, Heinr., Ingenieur in Solothurn . (1872)
39. Dor, Dr. u. Prof. d. Augenheilkunde in Bern (1868)
40. Ducommun, J. C., Redactor . . . (1871)
41. Durheim, C., Photograph . . . (1872)
42. Dutoit, Dr. med., Arzt in Bern . . . (1867)
43. Edinger, Frdr., Lehrer d. Kantonsschule . (1872)
44. Emmert, C., Dr. u. Prof. d. gerichtl. Medicin (1870)
45. Emmert, E., Dr. med., Arzt in Bern . (1870)
46. v. Erlach, Ferd., Commandant, Spiez . (1872)
47. Ernst, Alfred, Banquier . . . . (1872)
48. Eschbacher, C., Direkt. d. Elementarschule (1872)
49. Eschbacher, G., Lehrer d. Elementarschule (1872)
50. Escher, eidgen. Münzdirektor . . . (1859)
51. Fankhauser, J., Lehr. d. Naturgesch., K.-Sch. (1873)
52. Favrot, Alex., Lehrer der Kantonsschule (1872)
53. v. Fellenberg, Ed., Geolog . . . (1861)
54. Fetscherin, Frz., Schlossermeister, Bern (1872)
55. Fetscherin, Friedr., Dr., Arzt, Waldau . (1872)
56. v. Fischer-Ooster, Karl . . . . (1826)
57. Fischer, L., Dr., Prof. der Botanik . . (1852)
58. Flückiger, Arnold, Ingenieur . . . (1872)
59. Forster, Dr., Prof. d. Physik a. d. Hochschule (1866)
60. Fränzel, Oscar, Droguist . . . . (1872)
61. Frey, Aug., Telegraphendirektor, Bern . (1872)
62. Friedli, Ed., Math. u. Physik, Lerberschule (1870)
63. Froté, E., Ingenieur in St. Immer . . (1850)

Herr

64. Fueter-Lauterburg, G., Kaufmann . (1872)
65. Ganguillet, Oberingenieur . . . (1860)
66. Gauchat, H., Lehr. d. franz. Spr., Mädchsch. (1872)
67. Gibolet, Victor, in Neuenstadt . . (1844)
68. Gressly, Alb., Maschinen-Ingenieur . (1872)
69. Gosset, Philipp, Ingenieur . . . (1865)
70. Gruner, J. R., Entomolog, Sigrist a. Münster. (1872)
71. Grünig, Oberlehrer in der Lorraine. . (1873)
72. Grüring, C., Zuckerbäcker . . . (1872)
73. Guthnik, gewes. Apotheker . . . (1857)
74. Haaf, C., Droguist in Bern . . . (1857)
75. Haller, R. Friedr., Buchdrucker . . (1871)
76. Haller, G., Stud. medicinæ . . . (1871)
77. Haller, Paul, Stadtrath . . . . (1872)
78. Hartmann, Dr., Prof. der Thierarzneischule (1872)
79. Hartmann, Stud. phil. . . . . (1871)
80. Hasler, G., Direktor d. eidg. Tel. Werkst. (1861)
81. Hausmann-Zollikofer, D., Handelsmann (1872)
82. Hebler, G., Architekt unp Gemeinderath (1872)
83. Hegg, Apotheker, Bern . . . . (1872)
84. Heller, J. H., Kaufmann . . . . (1872)
85. Henzi, Friedr., Ingénieur des mines . (1851)
86. Henzi, R., Med. Dr., Spitalarzt . . (1859)
87. Hermann, F., Mechaniker . . . (1861)
88. Hipp, Direkt. d. neuenb. Tel.-Werkst. . (1852)
89. Höhn, Edm., Adj. d. eidg. Oberpostsecretärs (1872)
90. Hopf, J. G., Arzt . . . . . (1864)
91. Huber, Franz, Dr., Litterat in Bern. . (1872)
92. Hörning, C. Ad., Kaufmann . . . (1872)
93. Jäggi, Friedr., Notar . . . . (1864)
94. Jahn, Karl, stud. jur., Bern . . . (1872)
95. Jenner, E., Entomolog, Stadtbibl. Bern . (1870)
96. Jenzer, E., Lehrer d. Physik, Kantonssch. (1862)
97. Imobersteg, R., Präsident d. Obergerichts (1872)
98. Joneli-Mory, in Melchenbühl . . (1872)
99. Jonquière, Dr. u. Prof. der Medizin . (1853)
100. Joss, J., Lehrer am evangelischen Seminar (1872)
101. Isenschmidt, Stud. phil . . . . (1871)
102. Kernen, Rud., von Höchstetten . . (1853)
103. Kesselring, H., Lehrer der Gewerbeschule (1870)
104. Kirchhoff, Musikalienhändler, Bern . (1872)
105. Koch, Lehrer d. Mathem. an d. Realschule (1853)

Herr

106. Kocher, Dr., Prof. d. Chirurg. Hochsch. Bern (1872)
107. Kopp, Jak., Lehrer am evangel. Seminar (1872)
108. Körber, H., Buchhändler, Bern . . (1872)
109. König, Emil, Dr., Arzt in Bern . . (1872)
110. König, Rud., Architekt in Bern . . (1872)
111. König, Wilh., Journalist . . . . (1872)
112. Koller, G., Ingenieur . . . . (1872)
113. Kraft, Alex., Besitzer des Bernerhofs . (1872)
114. Krähenbühl, Pfarrer in Beatenberg . (1869)
115. Krieger, K., Med. Dr. . . . . (1841)
116. Kuhn, Fr., Pfarrer in Affoltern . . (1841)
117. Kümmerli, G., Lithograph . . . (1872)
118. Kümmerli, Photograph . . . . (1872)
119. Küpfer, Lehrer im Pensionat Hofwyl . (1848)
120. Küpfer-Miescher, Kant.-Oberfeldarzt . (1872)
121. Küpfer, Fr., Med. Dr. . . . . (1853)
122. Kurz, L., Reg.-Rath, in Bern . . . (1872)
123. Kutter, Ingenieur in Bern . . . (1869)
124. Langhans, Fr., Lehr. d. Geogr., Kant.-Sch. (1872)
125. Lanz, Med. Dr. in Biel . . . . (1856)
126. Lanz-Strähl, J. F., Negot. . . . (1856)
127. Lenz, Gottf. Ferd., Rentier, Gümligen . (1872)
128. Lauterburg, R., Ingenieur . . . (1851)
129. Lauterburg, Gottl., Arzt in Bern . . (1853)
130. Leuch, Rud., Ingenieur in Bern . . (1872)
131. Liebi, G., eidg. Oberst . . . . (1872)
132. Lindt, Franz, Ingen., von u. in Bern . (1870)
133. Lindt, Paul, Fürsprecher . . . (1872)
134. Lindt, R., Apotheker . . . . (1849)
135. Lindt, Wilh., Med. Dr. . . . . (1854)
136. Lütschg, Lehrer an der Lerberschule, Bern (1872)
137. Locher-Buss, Karl, Negotiant . . (1872)
138. Marti, Ad., Dr., Arzt in Bern . . . (1872)
139. Manuel, N. F., eidgen. Bundeskanzlei . (1872)
140. de St. Martial, A., internat. Tel.-Direktion (1872)
141. May-v. Werdt, Rentier . . . . (1872)
142. Meyer-Brunner, A., eidgen. Zolldirector (1872)
143. Meyer, J., eidg. Oberst . . . . (1872)
144. Meyer, Paul, stud. phil. . . . . (1872)
145. Metzdorf, Dr. Prof. a. d. Thierarzneischule (1870)
146. Morell-Schnell, L., Rentier . . . (1872)
147. Müller, Dr., Apotheker . . . . (1844)

Herr

148. v. Mutach, Alfr., in Riedburg . . . (1866)
149. Müllhaupt, Kupferst. a. eidg. top. Bureau (1828)
150. Müllhaupt, Fried., Geograph . . . (1872)
151. Neuhaus, Carl, Med. Dr. in Biel . . (1854)
152. Neukomm, Eug., Negot. . . . (1872)
153. v. Niederhäusern, Prosekt., Thierarz.-Sch. (1872)
154. Niggeler, L., Turnlehrer . . . (1872)
155. Niehans-Müller, Dr. med., Arzt in Bern (1870)
156. Niehans, Paul, Dr. med. . . . (1873)
157. Osswald, F., Besitzer des Hotel Bellevue (1872)
158. Otth, Gustav, Hauptmann . . . (1854)
159. Otz, Dr., Arzt in Münchenbuchsee . . (1870)
160. Pedrazzi, Fumiste, in Bern . . . (1872)
161. Perrenoud, Paul, Staatsapotheker . . (1873)
162. Perty, Dr. u. Prof. der Naturwissenschaften (1840)
163. Peyer, Dr. phil., Zahnarzt . . . (1863)
164. Pezolt, Lehr. d. Mathemat., Kantonsschule (1872)
165. Pfister, H., Mechaniker . . . . (1871)
166. Prior, Eug., Dr., Chemiker . . . (1871)
167. Probst, Mechaniker . . . . (1871)
168. Probst-Dünki, Baumeister . . . (1873)
169. Pulver, Alb., Baumeister . . . (1872)
170. Pulver, A., Apotheker . . . . (1862)
171. Pütz, Dr., Prof. an der Thierarzneischule (1870)
172. Quiquerez, A., Ingenieur in Delémont . (1873)
173. Reissmann, P., Kaufmann . . . (1872)
174. Renaud, Jul., Fürsprecher . . . (1872)
175. Raymond, M., Redactor des Intelligenzbl. (1870)
176. Ribi, Lehrer d. Mathematik a. d. Realschule (1851)
177. Ris, Lehrer d. Mathematik a. d. Realschule (1869)
178. Ritz, Alb., Pfarrer in Wimmis . . . (1870)
179. Robert, Lehr. d. fr. Sprache, Kantonsschule (1872)
180. Rohr, Rud., Reg.-Rath, Bern. . . . (1872)
181. Rogg, Apotheker in Bern . . . . (1867)
182. Rooschütz, Alb., Handelsmann . . (1872)
183. Rothen, Secretär der Tel.-Direktion, Bern (1872)
184. Rothenbach, Alfr., Gasdirektor, Bern . (1872)
185. Rothenbach, E., Lehrer in Bern . . (1871)
186. Rüfenacht-Moser, Gemeinderath . (1872)
187. Sahli, Christ., Fürsprecher, Ständerath . (1872)
188. Schädler, E., Med. Dr. . . . . (1863)
189. Schär, Ed., Apotheker . . . . (1863)

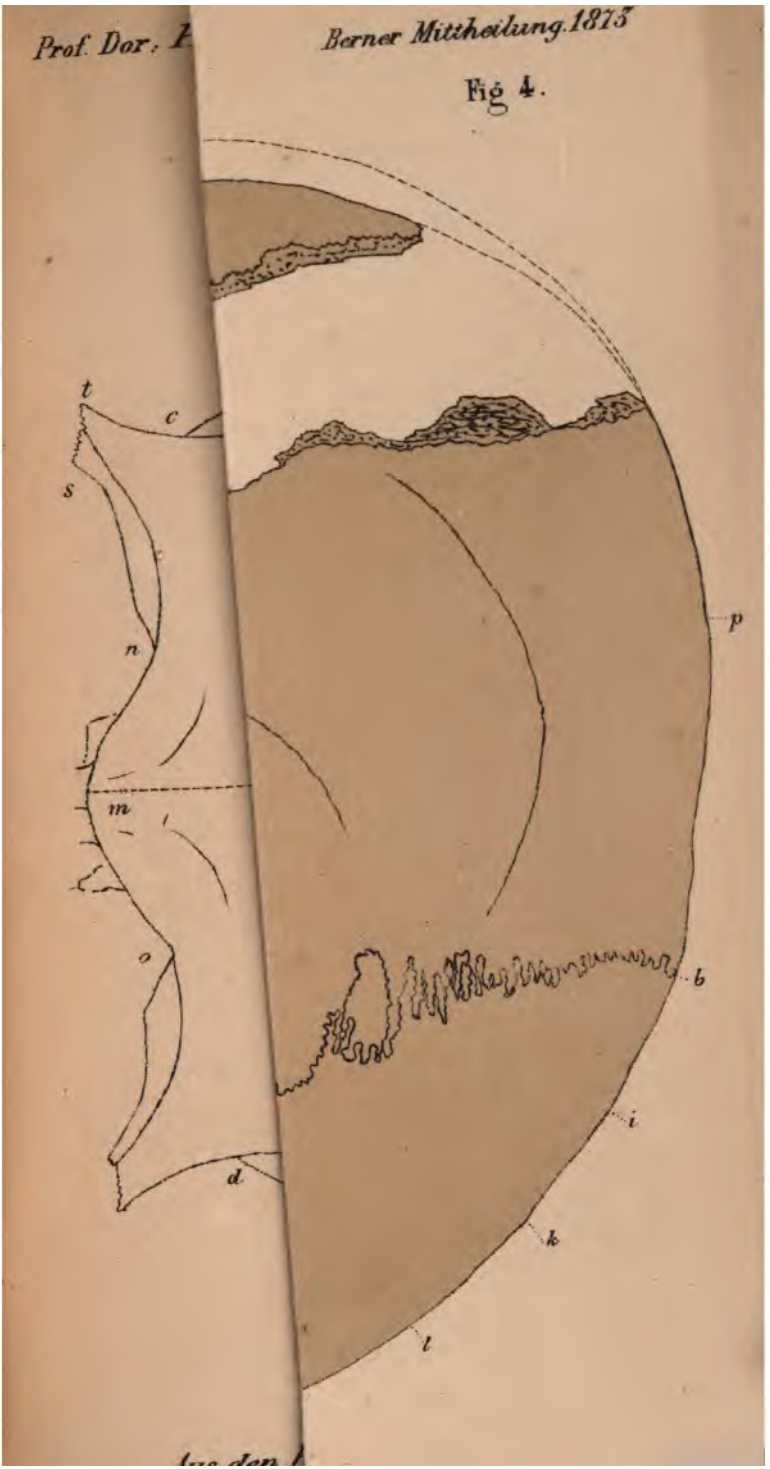
Herr

190. Schärer, Rud., Direktor der Waldau . (1867)
191. Schaller, Joh., Fürsprecher . . . (1872)
192. Schenk, Karl, Bundespräsident . . (1872)
193. Scherz, J., Oberst, Verwalt. d. Inselkrankh. (1873)
194. Schläfli, J. J., Lehrer a. d. Kantonsschule (1872)
195. Schmalz, Geometer in Oberdiessbach . (1865)
196. Schmidlin, eidg. Kriesgsverwaltung . (1872)
197. Schneider, Fr., Sem.-Lehrer in M.-Buchsee (1872)
198. Schneider, Peter, eidgen. Finanzdepart. (1872)
199. Schnell, Alb., Dr., Lochbach bei Burgdorf (1872)
200. Schnyder, J., Oberförster . . . (1872)
201. Schobert, Rich., Pharmaceut, Bern . (1872)
202. Schönholzer, Lehr. d. Geogr., Kants.-Sch. (1872)
203. Schorer, Alb., Geometer . . . (1872)
204. Schuppli, Lehrerd. Naturg., Gewerbeschule (1870)
205. Shuttleworth, R., Esqr. . . . (1835)
206. Schwab, Alf., Banquier in Bern . . (1873)
207. Schwab, H., Seminar-Lehrer, Hindelbank (1871)
208. Schwarzenbach, Dr., ord. Prof. d. Chemie (1862)
209. Schwarz-Wälli, Commandant . . (1872)
210. Severin, Aug., Obergärtner, botan. Garten (1872)
211. Sidler, Dr., Prof. der Astronomie . . (1856)
212. Siegfried, H., Chef. d. eidg. top. Bureau's (1872)
213. Simon-Müller, Ed., Seidenfabrikant . (1872)
214. v. Sinner-Mutach, Ed., Grossrath . (1872)
215. Sodoma, Aug., Musiklehrer . . . (1872)
216. Stämpfli, Jak., Präsident der eidgen. Bank (1872)
217. Stämpli, K., Buchdrucker von und in Bern (1870)
218. v. Steiger, K., Bezirks-Ingenieur von Bern (1870)
219. Steinegger, gewes. Lehrer, in Basel . (1851)
220. Steinhäuslin, C. A., eidgen. Oberst . (1872)
221. Steinhäuslin, Al., eidg. Oberpost-Secretär (1872)
222. Sterki, Arzt, Assistent der ophthalm. Klinik (1873)
223. Strähl-Steffen, Armencommiss. der Stadt (1872)
224. Stuber-Lehmann, Kaufmann . . (1872)
225. Stucky, J. F., Optiker . . . . (1854)
226. Studer, B., Dr., Prof. der Naturwissenschaft (1819)
227. Studer, Bernhard, Apotheker, Vater . (1844)
228. Studer, Bernhard, Apotheker, Sohn . (1871)
229. Studer, Gottl., gew. Reg.-Statthalter . (1850)
230. Studer, Theophil, Dr. Med. . . . (1868)
231. Surbeck, V. A., Stud. Med., Bern . . (1873)

Prof. Dor: F

Berner Mittheilung. 1873

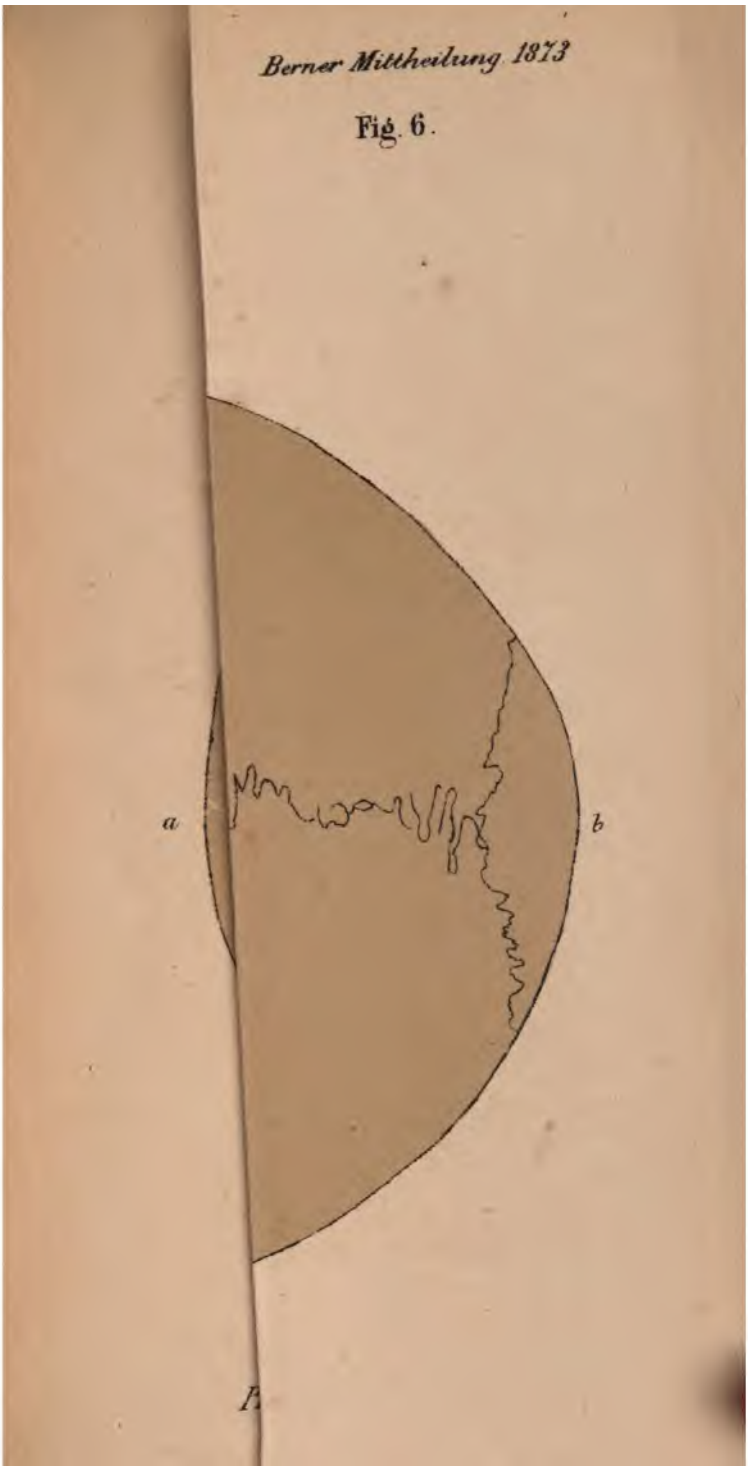
Fig 4.



Correspondirende Mitglieder.

1.	Herr	Beetz, Prof. d. Physik in Erlangen .	(1856)
2.	„	Biermer, Dr., Prof. d. spec. Path., Zürich	(1865)
3.	„	Boué, Ami, Med. Dr., a. Burgd., in Wien	(1827)
4.	„	Buss, Ed., Maschinen-Ing. in Stuttgart	(1869)
5.	„	Custer, Dr., in Aarau . . .	(1850)
6.	„	v. Fellenber, Wilhelm . . .	(1851)
7.	„	v. Fellenberg, Chemiker . .	(1869)
8.	„	Flückiger, gew. Staatsapoth., Strassburg	(1873)
9.	„	Gelpke, Otto, Ingenieur in Luzern .	(1873)
10.	„	Graf, Lehrer in St. Gallen . . .	(1858)
11.	„	Gruner, E., Ing. des mines in Frankr.	(1825)
12.	„	Krebs, Gymnasiallehrer in Winterthur	(1867)
13.	„	Leonhard, Dr., Veterinär in Frankfurt	(1872)
14.	„	Lindt, Otto, Dr., Chemiker in Basel	(1868)
15.	„	May, in Karlsruhe	(1846)
16.	„	Meissner, K. L., Prof. d. Botanik, Basel	(1844)
17.	„	Mohl, Dr. u. Prof. d. Botanik in Tübingen	(1823)
18.	„	Mousson, Dr., Prof. d. Physik in Zürich	(1829)
19.	„	Ott, Adolf, Chemiker, Amerika . .	(1862)
20.	„	Rüttimeyer, L., Dr. u. Prof. in Basel	(1856)
21.	„	Schiff, M., Dr. u. Prof. in Florenz .	(1856)
22.	„	Stauffer, Bernh., Mechan. in Stuttgart	(1869)
23.	„	Strasser, Hans, stud. med. . .	(1873)
24.	„	Theile, Prof. der Medizin in Jena .	(1834)
25.	„	**Wild, Dr. Phil. in Petersburg . .**	(1850)

Fig. 6.



Tafel I

Fig. 1

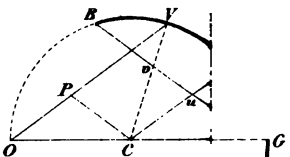


Fig. 4

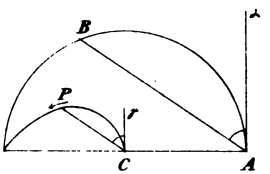


Fig. 5

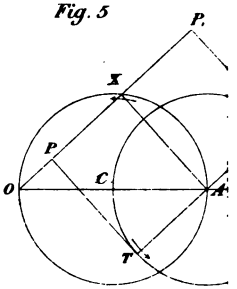


Fig. 8

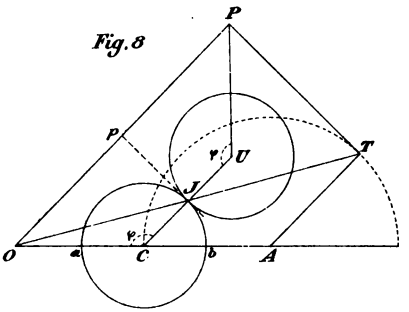


Fig. 9

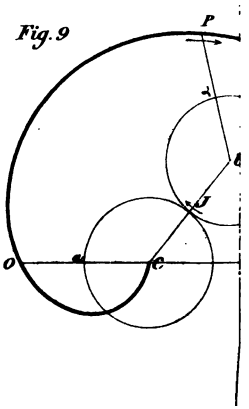
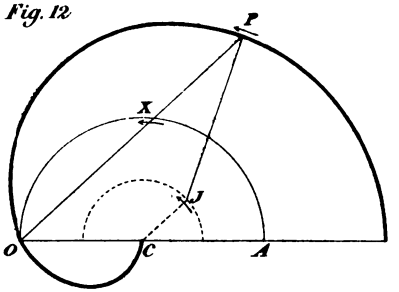


Fig. 12



Taf. I.

Fig. 1.

Fig. 2

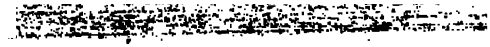
Fig. 3.

Ferd. Corradi ad nat. del. Lith. P. Lips.

Taf. II.

Fig. 5.

Ferd. Corradi ad nat. del. Lith. F. Lips.



Taf III.

Fig. 6.

Fig. 4.

Ferd. Corradi ad nat. del. Lith. F. Lips.

Fig.1.

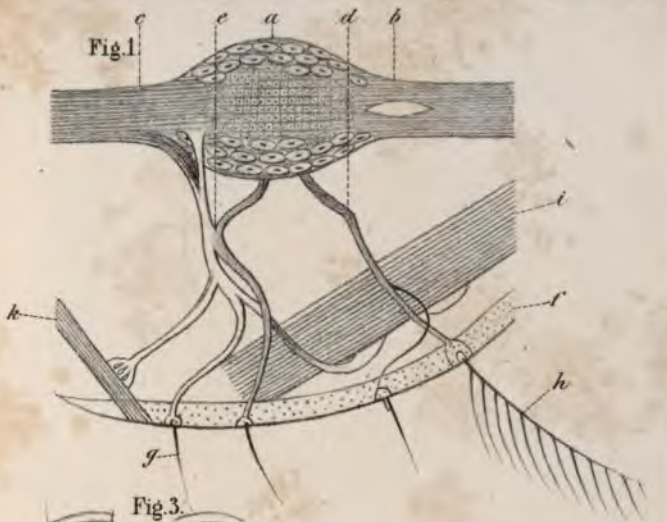


Fig.3.

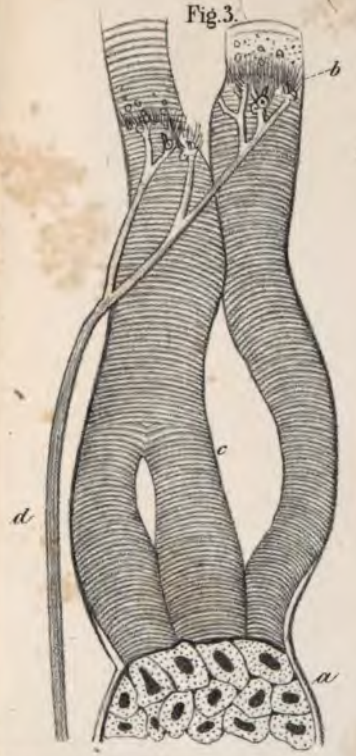


Fig.2.

Dr. Th. Studer fec. Lith. F. Lips.

Jahrgang 1850 (Nr. 167—194) zu 4 Fr.
" 1851 (Nr. 195—223) zu 4 Fr.
" 1852 (Nr. 224—264) zu 6 Fr.
" 1853 (Nr. 265—309) zu 6 Fr.
" 1854 (Nr. 310—330) zu 3 Fr.
" 1855 (Nr. 331—359) zu 4 Fr.
" 1856 (Nr. 369—384) zu 4 Fr.
" 1857 (Nr. 385—407) zu 3 Fr.
" 1858 (Nr. 408—523) zu 2 Fr.
" 1859 (Nr. 424—439) zu 2 Fr.
" 1860 (Nr. 440—468) zu 4 Fr.
" 1861 (Nr. 469—496) zu 4 Fr.
" 1862 (Nr. 497—530) zu 6 Fr.
" 1863 (Nr. 531—552) zu 3 Fr.
" 1864 (Nr. 553—579) zu 4 Fr.
" 1865 (Nr. 580—602) zu 3 Fr.
" 1866 (Nr. 603—618) zu 3 Fr.
" 1867 (Nr. 619—653) zu 3 Fr.
" 1868 (Nr. 654—683) zu 4 Fr.
" 1869 (Nr. 685—711) zu 5 Fr.
" 1870 (Nr. 712—744) zu 6 Fr.
" 1871 (Nr. 745—791) zu 8 Fr.
" 1872 (Nr. 792—811) zu 5 Fr.
" 1873 (Nr. 812—827) zu 6 Fr.

Die Jahrgänge von 1843—1849 sind vergriffen. D
Jahrgänge 1850—1861 zusammen sind zu dem ermässigt
Preise von 32 Fr. erhältlich.

STANFORD UNIVERSITY LIBRARIES

Stanford University Libraries
Stanford, California

Return this book on or before date due.